N° 13 15 JUILLET 1933

Revue générale des Sciences pures et appliquées

Fondateur : **Louis OLIVIER** (1890-1910) — Directeur : **J.-P. LANGLOIS** (1910-1923)

Directeur : **Louis MANGIN**, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. Ch. DAUZATS, 8, place de l'Odéon, Paris. — La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Sciences physiques.

La sérologie à la lumière des données nouvelles sur les propriétés physico-chimiques des sérums.

M. Lecomte du Noüy[1] a exposé récemment l'ensemble des résultats qu'il a obtenus au cours des belles recherches qu'il poursuit sur les sérums. La méthode générale qu'il a utilisée consiste à étudier un sérum dynamiquement ou plutôt cinématiquement, et non statiquement. « La méthode statique, écrit-il, aurait consisté à effectuer une mesure sur chaque échantillon, et à multiplier les échantillons. C'est aussi une méthode statistique. Elle ne peut rien donner à cause des innombrables facteurs individuels connus et inconnus qui affectent quantitativement toute expérience. Mais il existe un moyen d'éliminer dans une large mesure ces facteurs gênants : ce moyen consiste à effectuer des mesures en fonction d'un facteur connu, que l'on peut faire varier à volonté. En effet, les causes d'erreur ne sont pas supprimées, mais leur action sur le phénomène principal est en général indépendante du facteur variable. Au lieu d'obtenir un point, dans un système de coordonnées, nous obtenons une courbe. Ces courbes, suivant les individus, seront plus hautes ou plus basses par rapport à l'axe des ordonnées, mais toujours à peu près parallèles entre elles, donc comparables. »

M. Lecomte du Noüy a effectué de nombreuses mesures de tension superficielle, environ 225.000, les mesures étant faites en fonction du temps comme facteur variable. A cet effet, il a mis au point un tensiomètre dans lequel la tension superficielle se déduit de la mesure de la force d'arrachement d'un anneau posé sur la surface du liquide. Il a pu ainsi montrer que les protéines ne sont pas sphériques mais qu'elles ont une forme prismatique et s'orientent sur les surfaces limitant le liquide. Il a pu également suivre chez les animaux le processus d'immunisation qu'aucune méthode chimique n'était parvenue à déceler. Entre le douzième et le quinzième jour se manifeste une chute très importante de la tension superficielle, dépendant quantitativement de la dose d'antigène injecté; mais entre le quinzième et le trentième jour le sérum subit une autre modification qui le ramène à son état primitif au point de vue physico-chimique.

Tout un ensemble d'autres phénomènes nouveaux ont été mis en évidence par l'étude du sérum porté pendant un temps donné, toujours le même (10 minutes), à diverses températures comprises entre 40° et 70°. Sur ces échantillons ramenés à la température ordinaire ont été effectuées des mesures de viscosité, de pouvoir rotatoire, de lumière absorbée, de lumière diffusée, de facteur de dépolarisation, de résistivité électrique, de vitesse de sédimentation des globulines après dilution, de fixation d'éther. Tous ces phénomènes ont montré que le chauffage pendant 10 minutes aux températures inférieures à 55° était sans action, c'est-à-dire que les valeurs mesurées ne différaient pas de celles obtenues avec du sérum non chauffé, mais qu'à partir de 55° ces valeurs com-

(1) Lecomte du Noüy : *Société française de Sérologie*, séance du 12 janvier 1933.

mençaient à augmenter presque linéairement, jusqu'à la coagulation complète.

M. Lecomte du Noüy a interprété ces phénomènes en admettant que le sérum est constitué par de grosses molécules fragiles comportant chacune comme éléments constitutifs albumine, globulines, lipoïdes, sucres, graisses, sels, etc., sous forme d'un tout. A 55° l'énergie cinétique des molécules d'eau de la solution deviendrait suffisante pour leur permettre de franchir la barrière qui leur est opposée par les faibles liaisons existant à la périphérie de la molécule; elles pénétreraient dans l'édifice moléculaire d'autant plus profondément que la température est plus haute et leur énergie plus grande et s'adsorberaient sur les groupes internes. Ce faisant, elles altéreraient la symétrie optique et elles déformeraient l'architecture de l'ensemble, qui ne peut les contenir sans que ses ramifications s'écartent les unes des autres. Ainsi s'expliqueraient très simplement les divers phénomènes constatés et notamment l'accroissement de viscosité, de la diffusion de la lumière, du pouvoir rotatoire. L'ensemble de la molécule se dilaterait, se gonflerait non comme un cylindre mais comme une spirale dont le diamètre augmenterait en même temps que la longueur, ce qui aurait pour effet de détordre les spires en modifiant par conséquent la symétrie structurale de l'ensemble.

Ainsi, contrairement à ce qu'on admettait habituellement, le sérum ne peut être assimilé à une solution colloïdale dans laquelle la substance dissoute existerait à l'état de micelles qui s'accoleraient sous l'action de la chaleur.

Sans insister sur les faits invoqués par M. Lecomte du Noüy à l'appui de ses conceptions, mentionnons simplement les conclusions auxquelles il aboutit : « Il semble difficile pour tout esprit informé et non prévenu, de soutenir la vieille thèse du sérum-colloïde. Les seuls arguments qu'il pourrait fournir, non-dialysabilité, aspect ultramicroscopique, etc, ont été controuvés depuis longtemps. Les dimensions énormes des molécules du complexe protéinolipidique du sérum, qui contiennent peut-être 12.000 atomes ou davantage, ne sauraient passer à travers les pores d'une membrane dialysante, et j'ai montré, il y a à peu près dix ans, que si l'on prend les précautions nécessaires, le plasme et le sérum étaient optiquement vides. »

La théorie moléculaire des sérums développée par M. Lecomte du Noüy, en donnant une place primordiale à la notion de spécificité chimique, ouvre de nouveaux horizons à la sérologie et « permet de comprendre la gamme infinie des phénomènes anaphylactiques ». En particulier le pouvoir complémentaire des sérums, la fixation de l'alexine, sa destruction par la chaleur, sa réactivation, s'expliqueraient par l'existence d'un changement chimique consécutif à un chauffage à 55°, ce qui rendrait complètement inutiles toutes les hypothèses basées sur la présence d'une substance particulière dans le sérum. Comme bien des travailleurs le pensaient déjà, sans pouvoir confirmer leur impression par des faits expérimentaux, le pouvoir complémentaire est une propriété physico-chimique de la molécule de sérum non chauffé, que le chauffage — par suite de l'adsorption d'eau sur des groupes actifs ou simplement par suite de l'écartement subi par certains groupes chimiques — détruit plus ou moins.

A. B.

§ 2. — Sciences médicales.

Le venin bienfaisant.

Deux communications récentes — et qui n'ont pas manqué de faire un certain bruit dans les milieux scientifiques — ont rapporté, à l'Académie de médecine d'une part, à la Société médicale des hôpitaux de Paris de l'autre, les bons effets obtenus pour l'apaisement des douleurs chez les cancéreux par les injections de venin de cobra. Il paraît que non seulement cette médication calme les souffrances atroces ressenties par beaucoup de ces infortunés, mais ralentit aussi l'évolution des tumeurs, de sorte que c'est double et important bénéfice.

Ne nous étonnons pas de l'apparente audace de ceux qui tentent de faire servir au soulagement des malades des substances aussi toxiques (la morsure du cobra tue, en effet, un adulte en quelques heures). N'oublions pas que la plupart des médicaments actifs sont des poisons, dont quelques-uns comparables par la violence. La strychnine, la digitale, l'atropine, maniées imprudemment, peuvent faire passer rapidement de vie à trépas qui prend avec elles des familiarités.

D'autre part, ne croyons pas que ce soit là une innovation; il s'en faut de beaucoup. Les venins, soit de serpents, soit de batraciens, soit d'insectes, figurent parmi les plus anciens de nos remèdes et tout au long des vieux formulaires, on apprend les usages multiples auxquels on peut les plier.

Pour le venin des serpents, notamment, on écrirait un volume si l'on voulait énumérer les façons de l'employer et les maladies auxquelles il s'applique. Souvenons-nous que la vipère a tenu dans la pharmacopée, depuis l'origine de celle-ci, une place considérable. Elle faisait partie de cette fameuse thériaque, qui englobait soixante-dix substances et qui demandait des semaines pour que sa fabrication fût jugée parfaite. On faisait aussi, avec cet animal, des bouillons propres à guérir les maladies les plus diverses, et pour lesquels Mme de Sévigné, qui avait des prétentions médicales, n'a pas assez de paroles élogieuses. A la vérité, les médecins de cette époque ne se fatiguaient pas à chercher des explications à l'activité supposée de ces préparations. Ils estimaient simplement qu'une production naturelle qui avait des effets aussi intenses devait obligatoirement posséder des propriétés curatives remarquables. Malheureusement, — ou, d'un autre point de vue, heureusement, peut-être, — la façon dont ils s'y prenaient pour mettre en œuvre ces vertus supposées n'en laissait pas subsister grand'chose. La chair de la vipère ne contient aucune trace de son venin, lequel est

renfermé dans les glandes salivaires. Si, par hasard, ils avaient l'idée de faire consommer la tête de l'animal, ce n'était qu'après une série de préparations faites à grand renfort de feu, qui avaient pour résultat le plus certain d'annihiler les substances actives, sans compter que, par voie buccale, un venin est d'ordinaire inoffensif, c'est-à-dire sans action.

Plus tard, quand Fontana eut montré, au milieu du XVIIIe siècle, que toute la toxicité de la vipère réside dans le venin déversé par ses crochets, on revint obligatoirement de cette pharmacologie fantaisiste et même l'on cessa d'avoir recours à un médicament dont la puissance paraissait redoutable. Ce n'est que dans des cas désespérés qu'on s'adressa à lui, attendant de son intervention un miracle dont la provocation ne faisait pas courir au patient plus de risques que la maladie elle-même. En 1831, notamment, Cayol essaya de guérir une jeune femme atteinte de la rage en la faisant mordre par une vipère. Il en fut pour sa tentative.

Pendant ce temps, devançant la science moderne, les indigènes des régions où les serpents venimeux sont nombreux se prémunissaient contre les morsures toujours menaçantes en effectuant des inoculations préventives avec des crochets arrachés à ces animaux; ils réussissaient assez souvent pour que la méthode fût, avec des procédés plus scientifiques, mise à profit par des médecins.

La vipère, au demeurant, n'est pas le seul représentant du groupe que l'on ait tenté d'opposer aux douleurs des hommes, et ce n'est pas à elle que l'on s'est adressé pour les expériences que je viens de signaler, mais aux serpents les plus communs dans les régions où elles furent entreprises. Les recherches ultérieures, faites en différents laboratoires et notamment à l'Institut Pasteur, en découvrant de nouvelles propriétés des venins, n'éclaircirent pas pour autant leur mode d'action. Alors que, comme nous venons de le voir, les substances de ce genre sont aussi incapables que n'importe quelle autre thérapeutique de guérir la rage déclarée, on découvrit qu'ils étaient d'efficaces protecteurs contre cette maladie. Il s'agissait justement, en la circonstance, du venin de cobra, qui est présentement à l'ordre du jour. Quant au venin de crotale, il a été essayé, sans grand succès, semble-t-il, dans le tétanos, avec plus de réussite dans l'épilepsie et peut-être dans la lèpre, où on l'injecta en pleins nodules sous-cutanés.

Les serpents ne sont pas, disais-je, les seuls animaux dont on ait voulu mettre le venin à contribution. Les batraciens furent, à certaines époques, leurs rivaux à cet égard. Le crapaud et la salamandre terrestre, à riche livrée jaune et noire, étaient craints alors à l'égal des serpents et les recherches modernes ont montré qu'en effet leur venin n'est pas toujours inoffensif. Mais, comme curateurs, ils n'avaient ni l'un ni l'autre aucune efficacité. C'est qu'aussi on les préparait de la même manière que la vipère, c'est-à-dire de telle façon qu'ils ne pouvaient plus avoir aucune action sérieuse. Il faut lire dans les vieux auteurs les détails de ces manipulations extraordinaire, où les crapauds, par exemple, étaient lentement rôtis vivants ou enfermés pendant des jours dans des flacons hermétiquement bouchés, puis étripés, réduits en poudre, mis en forme de comprimés. On se vantait bien d'extraire ainsi la « rage » de l'animal et d'en utiliser les vertus, mais il n'en était rien et le remède était plus impressionnant par sa préparation ou par les légendes qui avaient cours sur la bête qui l'avait fourni, qu'il n'avait de propriété quelconque.

Dans un autre groupe zoologique, nous rencontrons le scorpion qui eut aussi son temps de renommée, à l'époque où on le considérait comme beaucoup plus à craindre qu'il ne l'est à nos yeux. Encore un animal à propos duquel les légendes abondaient. On en fit d'abord un remède contre sa propre piqûre, puis on le haussa à un rang supérieur. L'huile de scorpion connut une vogue extraordinaire. Elle était aussi obtenue par des procédés à la fois barbares, répugnants et sans valeur. On ne lui en reconnaissait pas moins des vertus certaines contre les calculs de la vessie, les vers, la variole, la peste et bien d'autres affections. C'était à croire que si l'on voulait, on parerait avec ces venins divers (ou ce que l'on entendait par là aux XVIe et XVIIe siècles) à tous les maux de l'humanité.

Toute cette médecine bizarre appartient au passé, et il n'en reste plus trace de nos jours. Deux exceptions, cependant, sont à signaler. L'une concerne, ainsi que nous l'avons vu, les serpents; l'autre les hyménoptères, c'est-à-dire les abeilles, les guêpes et les fourmis.

Nous serons bref sur ces insectes, parce que nous avons exposé jadis ce que certains en ont obtenu dans le traitement des rhumatismes chroniques. Nous avons montré alors que cette pratique qui consiste à faire piquer les rhumatisants par les abeilles remontait assez haut dans le temps et avait persisté jusqu'à nos jours, que des spécialistes en « apisithérapie » ont même installé des sortes de cliniques où cette méthode thérapeutique est systématiquement appliquée. Depuis lors, d'autres documents sont venus confirmer ceux que nous possédions alors, et il n'y a pas un mois qu'un travail sur ce sujet paraissait dans un journal médical. Signé par le professeur de thérapeutique d'une de nos grandes facultés, il rapporte les essais faits, soit en faisant piquer directement les malades rhumatisants par les insectes appliqués à la pince sur la région choisie (la plupart du temps celle qui est le siège de souffrances), soit à l'aide d'une macération aseptique spécialement préparée à cet usage avec les glandes venimeuses de l'animal et fabriquée afin de pouvoir poursuivre le traitement même pendant l'hiver. L'auteur reconnaît au venin d'abeilles plusieurs vertus. Il serait d'abord un tonique général, et certains apiculteurs ressentiraient cet effet lorsqu'ils sont victimes de piqûres accidentelles; c'est, en second lieu, un révulsif tout à fait remarquable et que l'on donne comme supérieur aux pointes

de feu, aux scarifications et à la farine de moutarde; peut-être est-il anti-infectieux, mais à coup sûr il est antirhumatismal, si l'on entend par là qu'il a la propriété de soulager les douleurs ressenties par les gens âgés, douleurs reparaissant volontiers aux mêmes endroits et surexcitées par la saison froide et humide. Le professeur en question déclare que cette vertu du venin donne des possibilités de succès même dans les cas qui se sont montrés rebelles aux médications courantes. Il faudrait faire piquer les malades tous les trois jours environ par plusieurs abeilles réunies sur le même point.

Ces conclusions confirment ce qu'avaient observé les auteurs précédents. L'action du venin d'abeille ou de guêpe sur les douleurs étiquetées rhumatismales ne peut donc être mise en doute. D'autre part, un travail expérimental, qui a moins d'un an de date, nous ramène au traitement du cancer. Avec ce même venin d'hyménoptères, ses auteurs disent avoir obtenu, dans la terrible maladie, non des guérisons, mais des atténuations momentanées. Travail purement expérimental, je tiens à le répéter.

Le venin de cobra, suivant la pratique de plusieurs médecins comme MM. Bouché, Monaelesser, Taguet, Laignel-Lavastine, etc., n'a pas des ambitions très supérieures. Il semble jouer surtout un rôle d'analgésique, c'est-à-dire de calmant de la douleur. Il est noté que le premier phénomène perçu est, au contraire, un surcroît de souffrance, mais celle-ci disparaît vite et cède la place au bien-être de la victime qui ne souffre plus. Le venin d'abeille, dans le rhumatisme, produit aussi ces deux effets successifs. Accessoirement, comme je l'ai dit, les injections de venin de cobra semblent ralentir la marche du mal. Ayons la conscience et la prudence de ne pas promettre mieux que la réalité constatée.

Ces faits, pouvons-nous les expliquer? Il semble que nous n'en soyons pas encore là. Les explications, bien entendu, n'ont jamais fait défaut, mais elles paraissent notoirement insuffisantes. Au temps jadis, on ne s'embarrassait pas de difficultés de ce genre. On avait à la bouche tant de termes pompeux et vides de sens qu'un de plus ou de moins ne comptait pas. L'« esprit de vipère » contentait ceux qui essayaient d'entrevoir les causes, de même que l'âcreté du venin. Nous voulons mieux aujourd'hui, mais nous ne sommes peut-être pas plus avancés.

A propos du venin d'hyménoptères, je faisais remarquer jadis que Mme Phisalix, auteur d'un magistral ouvrage sur les animaux venimeux et d'une compétence inégalée en ces matières, reconnaissait ne pas savoir au juste ce qui agit dans ce remède. On peut, évidemment, alléguer la présence de l'acide formique, mais celui-ci n'a jamais donné dans le rhumatisme ce que donne le venin. En ce qui concerne le venin de cobra, notre position n'est pas meilleure. Certains médecins, qui l'ont prescrit dans l'épilepsie, la névralgie faciale, etc., estiment qu'il provoque un choc. Autrement dit, il mériterait de prendre place dans l'arsenal de cette médication fort vague encore, et parfois des plus actives, qu'un confrère spirituel, mais irrespectueux, qualifiait de « thérapeutique de tremblement de terre ». Cela ne saurait nous contenter.

Le venin, en général, agit-il à l'instar d'autres médicaments d'origine toute différente et dont la composition chimique — voire physique — serait seule en cause? On a comparé à cet égard l'action du venin de la salamandre à celle de la strychnine et le venin de crapaud pourrait remplacer la digitale dans certains de ses effets. Que peut remplacer le venin de cobra? A quels effets ressemblent les siens? Il est tout au moins curieux que les études faites sur les accidents causés chez l'homme ou les animaux par ce venin aient démontré qu'il agit de préférence sur les nerfs moteurs tandis qu'il laisse persister longtemps l'excitabilité des nerfs sensitifs. De fait, les gens mordus meurent paralysés, mais ne semblent malheureusement pas ignorer la souffrance. Et cependant on allègue actuellement ses propriétés calmantes, de même que la médecine homéopathique, qui utilise assez couramment le venin d'aspic dans des maladies diverses, tient également cette substance pour analgésique. Il y a là une antinomie que je ne me charge nullement d'éclaircir.

Il sera intéressant de suivre le développement de cette thérapeutique qu'on pourrait considérer comme renouvelée sinon des Grecs, du moins de nos ancêtres plus proches. Ne pas saisir nettement son mode d'action ne doit pas nous priver de ses bienfaits si l'expérience les confirme. Peut-être des applications futures sortira-t-il des idées un peu moins empiriques et un peu plus claires. Mme Phisalix, après avoir passé en revue les usages divers des venins, déclare : « Est-ce là tout? On peut espérer que non; les divers effets des venins, notamment ceux qui concernent leur influence manifeste sur les phénomènes de nutrition, leurs actions diastasiques si marquées, n'ont pas encore trouvé d'applications raisonnées dans la thérapeutique. » Raisonnées, sans doute pas, mais applications tout de même qu'il convient d'enregistrer soigneusement. Soulager la douleur, disait le vieil Hippocrate, est « une œuvre divine ». Appréciable déjà, à ce point de vue, dans la lutte contre le rhumatisme, cet effet, s'il se confirme, devient une conquête particulièrement précieuse dans le chapitre le plus effroyable peut-être de l'histoire des maux humains, celui du cancer.

Docteur Henri Bouquet.

§ 3. — Art de l'Ingénieur.

Le refroidissement de l'air dans les locaux d'habitation.

On se montre, à l'heure actuelle, de plus en plus exigeant au point de vue du confort, non seulement dans les locaux d'habitation (appartements, hôtels, etc...), mais aussi dans de nombreux établissements, tels que les salles de spectacle, les cinémas, etc... Une des conditions essentielles du confort est d'obtenir une température agréable, tempérée l'hiver, fraîche l'été, et cela en accord avec le degré hygromé-

trique de l'air; d'où le problème dit du conditionnement de l'air.

Aussi, à côté des méthodes de refroidissement de l'air par simple ventilation, méthodes qui consistent à provoquer une circulation d'air judicieusement combinée avec l'emploi de ventilateurs de systèmes divers, voit-on se développer des méthodes qui ont pour objet non plus un simple déplacement de l'air, mais un véritable réglage de sa température et de son humidité, soit par chauffage, soit par refroidissement suivi de chauffage (ceci dans le but d'obtenir un certain état hygrométrique à une température bien déterminée).

On utilise à l'heure actuelle divers procédés pour obtenir le refroidissement de l'air; les deux qui sont le plus souvent utilisés sont : le refroidissement par vapeur froide, et le refroidissement par détente de l'air.

Dans le refroidissement par vapeur froide on a recours à un agent frigorifique tel que ceux qui sont couramment utilisés dans les machines frigorifiques; cet agent, liquéfié dans un condenseur, passe dans un ventilateur absorbant la chaleur de l'air qui circule autour de ce dernier. L'évaporateur joue, en somme, pour le refroidissement de l'air, le même rôle que les radiateurs à vapeur dans le cas du chauffage central. Comme dans les diverses méthodes qui servent à la production du froid, l'agent frigorifique détendu est ensuite recomprimé au moyen d'un compresseur et passe ensuite de nouveau dans le condenseur pour décrire le même cycle.

Dans le cas du refroidissement par détente, c'est l'air lui-même qui sert d'agent frigorifique; il se trouve porté à une haute pression au moyen du compresseur qui l'envoie dans un réfrigérant où il se trouve refroidi par une circulation d'eau; l'air est ensuite détendu dans un organe spécial où, tandis qu'il fournit de l'énergie mécanique, il se produit un abaissement correspondant de sa température.

La machine d'entrainement de l'installation n'a à fournir que l'énergie représentant la différence entre le travail de compression et le travail de détente. Cette dernière solution présente l'avantage d'éliminer l'emploi d'un agent frigorifique auxiliaire, mais si elle est plus simple, il n'en reste pas moins que le rendement des machines à détente d'air est nettement inférieur à celui des machines à vapeur froide. Aussi les machines à détente d'air ne sont-elles guère utilisées que dans des cas assez spéciaux : aux Etats-Unis, où l'on a souvent recours au refroidissement de l'air des locaux d'habitation, on utilise surtout les machines à vapeur froide.

A côté des deux solutions que nous venons d'indiquer, il en existe d'ailleurs d'autres, et l'on peut assurer le refroidissement de l'air des locaux en utilisant un agent intermédiaire pour le transport des frigories entre l'agent frigorifique et l'air à refroidir; c'est ainsi que l'on peut avoir recours à de véritables radiateurs dans lesquels circule de la saumure, celle-ci se trouvant refroidie dans l'évaporateur où se détend l'agent frigorifique.

L. P.

*
**

Les dérivés du bois.

Si le bois est susceptible de multiples applications, après avoir été convenablement travaillé et préparé (bâtiment, constructions de tous genres, etc., etc.) il est en même temps la source de nombreuses matières premières, ayant des emplois industriels fort intéressants, et dont certaines sont à la base de diverses fabrications chimiques importantes.

Il est impossible de donner ici une énumération complète de tous les produits, qui peuvent être retirés des bois, certaines essences contenant d'ailleurs des substances qui trouvent des applications spéciales dans des industries particulières. Aussi nous contenterons-nous de donner des indications sur les principaux dérivés du bois qui sont : les produits provenant de la carbonisation, les produits résineux et la cellulose, base de la fabrication de la pâte à papier et de nombreux produits cellulosiques.

Nous nous contenterons de rappeler, d'une part que le charbon de bois, indépendamment de son utilisation dans les foyers domestiques et dans les gazogènes, a de nombreuses applications industrielles en métallurgie (fabrication des aciers fins, affinage du cuivre, etc.) dans les industries chimiques, en poudrerie, etc. et d'autre part, que la carbonisation du bois en vase clos permet la récupération de toute une série de produits intéressants dont les principaux sont : l'acide acétique, l'alcool méthylique et des goudrons. Les goudrons des bois résineux, s'ils peuvent être obtenus dans un état de pureté suffisante, ont de multiples applications, notamment dans la marine (goudrons dits de Norvège et analogues pour entretien des coques en bois, imprégnation des cordages, etc.); les goudrons d'autres essences permettent d'obtenir par distillation, divers produits tels que huiles spéciales, créosote de hêtre ,etc., etc.

L'acide acétique sert aujourd'hui de base à la préparation de toute une série de corps, dits esters (acétates de méthyle, de butyle, d'amyle, etc.) fort utilisés dans l'industrie des vernis cellulosiques et des matières plastiques; il est également le produit de départ de la fabrication de l'acétone.

L'alcool méthylique, parfois utilisé comme solvant, sert surtout à la dénaturation de l'alcool éthylique; il peut également être utilisé à la préparation du formol, qui est l'un des corps les plus importants de la chimie organique (notamment pour la fabrication des résines synthétiques).

Certaines essences d'arbres fournissent des quantités importantes de résines dont le traitement permet d'obtenir de nombreux produits de grand intérêt industriel.

C'est notamment le cas du pin, et l'on sait que l'exploitation des pignadas des Landes, pour la production de la résine, constitue la principale richesse de toute une région du Sud-Ouest de la France. Traitée par distillation, la résine brute donne naissance à deux corps particulièrement intéressants : l'essence de térébenthine et la colophane, qui sont eux-

mêmes le point de départ d'autres produits utilisés dans les industries chimiques et pharmaceutiques.

L'essence de térébenthine constitue un des solvants les plus employés pour la fabrication et la dilution des peintures, vernis, encaustiques, et la France en est largement exportatrice.

La colophane est utilisée dans la fabrication de vernis et d'isolants, pour les archets des instruments à cordes, etc.

La terpine et son dérivé, le terpinéol, ont indépendamment de leurs applications industrielles, des propriétés thérapeutiques utilisées notamment dans le traitement des maladies des voies respiratoires.

Il faut encore signaler, dans les produits résineux, les brais résineux, les huiles de résine, etc.

Les gommes utilisées dans la fabrication des vernis à l'alcool, des vernis gras, des peintures vernissées, des laques, de certaines colles, etc. ne sont autre chose que les résines de certains arbres exotiques : copal, sandaraque, laque, etc. l'importance industrielle de ces gommes reste considérable malgré l'utilisation de plus en plus étendue des résines synthétiques.

Le principal constituant du bois est la cellulose, corps qui a pris aujourd'hui une importance considérable puisqu'il se trouve à la base de la fabrication de la pâte à papier, de la soie artificielle (bien que divers procédés partent directement du coton), de la nitrocellulose et d'un grand nombre de matières plastiques. Aussi la question de la préparation des pâtes de bois est-elle plus que jamais à l'ordre du jour, et donne-t-elle lieu à des études dans de nombreux pays désireux de tirer le meilleur parti possible de leurs ressources forestières ou d'utiliser d'une manière rémunératrice des essences jusqu'alors inutilisables pour la préparation de la cellulose et de la pâte à papier (notamment en raison de leur trop forte teneur en résine).

A l'heure actuelle, on emploie pour la fabrication de la pâte à bois, deux procédés principaux ; le procédé mécanique et le procédé chimique, ou procédé au bisulfite, qui fournit la matière dite cellulose de bois. On a également expérimenté au cours de ces dernières années, aux Etats-Unis, un procédé semi-chimique, sorte de combinaison des deux précédents, dans laquelle le défibrage mécanique est facilité par un traitement chimique préalable.

La pâte mécanique de bois s'obtient en général en râpant des rondins de bois de 0,10 à 0 m. 30 de diamètre et de 0 m. 50 à 1 m. 20 de longueur contre la périphérie d'une meule tournant à une vitesse déterminée.

Les bois les plus fréquemment utilisés pour cette fabrication sont : le peuplier, le tremble et le sapin.

Les bois sont d'abord écorcés de façon à mettre à nu l'aubier, en enlevant la couche mince, rougeâtre ou brune appelée *liber*, qui se trouve placée entre l'écorce et l'aubier et dont la présence donnerait une couleur à la pâte.

Cette opération qui se faisait primitivement à la main, au moyen d'outils appelés planes, se fait, dans les usines modernes, mécaniquement, soit au moyen d'écorceuses à couteaux tournants ,soit au moyen de tambours rotatifs dans lesquels sont jetés les rondins de bois, en présence d'une quantité d'eau abondante : le frottement des rondins les uns sur les autres enlève l'écorce et le *liber* et met à nu l'aubier.

Les rondins ainsi préparés sont placés dans des appareils appelés défibreurs, où ils sont pressés au moyen de presses actionnées par de l'eau ou de l'huile sous pression contre la périphérie d'une meule cylindrique et constamment arrosés d'eau.

Sous l'action de la meule qui tourne généralement à une vitesse de 200 à 250 tours par minute, et qui agit comme râpe continue, et sous l'action de l'eau, les fibres de bois se désagrègent et forment une pâte dont la consistance dépend de la quantité d'eau employée pendant le défibrage.

Les meules qui étaient encore employées dans les râperies il y a une trentaine d'années étaient exclusivement en grès naturel. Actuellement, étant donné les dimensions de plus en plus importantes des défibreurs que l'on emploie pour la fabrication des pâtes mécaniques de bois, les meules sont fabriquées avec des agglomérés de ciments et de grains de grès ou de ciment et d'abrasifs tels que corindon, carborundum, etc.

Le diamètre des meules que l'on utilise actuellement est généralement de 1 m. 50 et leur largeur varie entre 0 m. 50 et 1 m. 30.

La qualité de la pâte que l'on veut obtenir dépend de divers éléments et notamment : du grain de la meule, de sa taille, de la pression du bois sur la meule de la température de défibrage.

Dans les installations anciennes, la meule est abondamment arrosée d'eau, de sorte que la température de défibrage reste sensiblement la même que celle de l'eau qui est introduite dans la meule.

Dans les installations modernes, le défibrage se fait à chaud, à une température qui varie entre 60 et 70°.

Cette manière de procéder permet d'obtenir une pâte dont les fibres sont plus longues et qui se feutre mieux. Elle présente aussi un autre avantage sur lequel nous nous étendrons plus loin qui permet d'utiliser pour la fabrication des pâtes mécaniques des bois résineux contenant jusqu'à 5 % de résine.

A la sortie des défibreurs, la pâte passe dans des tamis appelés classeurs. La dimension des mailles de ces classeurs dépend de la qualité de la pâte que l'on désire obtenir. Pour les pâtes ordinaires; on emploie généralement des tôles perforées de trous dont le diamètre varie entre 10/10 de millimètre et 13/10e de millimètre — pour les pâtes fines, le diamètre des trous varie de 7/10 à 9/10 de millimètre.

Les fibres refusées par ces classeurs passent dans des appareils appelés raffineurs. Ces appareils comportent deux meules, dont l'une est fixe et l'autre mobile comme dans nos moulins à farine primitifs. La pâte est broyée entre ces deux meules, que l'on rappro-

che ou éloigné à volonté et de là elle passe à nouveau dans les classeurs.

A la sortie des classeurs, la pâte est utilisée directement pour la fabrication du papier à la râperie même ou expédiée aux papeteries.

Dans ce dernier cas, la pâte est essorée de façon à réduire la plus possible sa teneur en eau.

La pâte mécanique de bois est généralement expédiée à l'état humide, à 50 % de siccité, en balles de 200 kilos.

La pâte la plus grossière sert à la fabrication du carton. La pâte ordinaire sert à la fabrication du papier journal et des papiers ordinaires d'impression.

La pâte fine sert à la fabrication des papiers mi-fins, papiers d'écriture, papiers ordinaires d'édition, etc. Pour la fabrication du papier journal et des papiers ordinaires d'impression, la pâte mécanique est mélangée, dans la proportion de 75 % en moyenne, avec de la pâte chimique ou cellulose de bois.

Pour la fabrication des papiers mi-fins, la quantité de pâte mécanique mélangée à la pâte chimique diminue progressivement suivant la qualité du papier que l'on désire obtenir.

En France, la fabrication de la pâte mécanique est encore peu développée; elle n'atteint guère, annuellement que 70.000 tonnes de pâte sèche tandis que nous devons en importer environ 160.000 tonnes provenant principalement de Norvège, Suède et Finlande. Les principales fabriques de pâtes mécaniques françaises sont situés dans le Dauphiné, le Jura et les Vosges; elles sont, en général annexées à des usines qui utilisent directement la pâte à la fabrication de carton ou de papier.

La faible production française tient à ce que le défibrage à froid, généralement utilisé, ne permet d'employer que certains bois feuillus, tels que le peuplier et le tremble, et des conifères ne contenant que très peu de résine (sapins de montagnes).

Il est donc intéressant de signaler que les travaux effectués par le professeur Dupont, directeur du laboratoire de l'Institut du pin à Bordeaux, ont montré qu'avec le défibrage à chaud on pouvait utiliser des conifères tels que le pin sylvestre, contenant jusqu'à 5 % de résine, et qu'il vient de se créer, en pleine Sologne une importante usine pour la fabrication de pâte mécanique de bois en utilisant les pins de la région. On estime que la Sologne, dont les bois étaient autrefois entièrement absorbés pour le boisage des mines, peut, à l'heure actuelle, fournir annuellement environ 300.000 stères de bois de pin sans risquer le déboisement et la teneur en résine de ces bois varie de 1,5 à 4,5 %. Le procédé adopté permet, grâce à un lent cheminement des bois dans des solutions alcalines, de transformer dans la masse même la résine en résinates dont la présence, loin d'être nuisible, est au contraire utile dans la pâte à papier.

Les fibres de bois sont composées de celluloses complexes et de matières dites non-celluloses ou matières incrustantes, dont l'ensemble est dénommé lignine ou lignone. Tandis que la cellulose proprement dite est à peu près inaltérable, la lignone et ses produits de décomposition, sont, au contraire, essentiellement altérables et dans la fabrication de la pâte de bois par voie chimique on cherche à l'éliminer.

On emploie de plus en plus fréquemment aujourd'hui le procédé au bisulfite de chaux, qui permet de désintégrer le bois et d'en séparer la pâte à papier et tandis que l'on élimine les matières aluminoïdes et les résines, le gaz sulfureux libre réalise un blanchiment partiel de la pâte, qui peut ainsi servir directement à la fabrication de certains papiers.

Le bois, réduit en copeaux, est introduit dans de grands cylindres en acier, ou digesteurs, protégés intérieurement par une garniture de briques en grès : on y ajoute une solution de sulfite acide obtenue par l'action d'une solution de gaz sulfureux mise au contact de blocs de carbonate de chaux et le digesteur est chauffé par circulation de vapeur, de façon à atteindre et à maintenir une pression de cinq atmosphères, pendant deux ou trois jours. Les sels formés par la chaux et les non-celluloses restent en solution et forment la lessive résiduelle de bisulfite ou lessive sulfitique.

Les lessives sulfitiques provenant de la fabrication de la pâte à papier étaient jusqu'à ces derniers temps considérées comme des sous-produits sans valeur et dont il était même difficile de se débarrasser; on leur a trouvé récemment des utilisations intéressantes pour le tannage des peaux et l'on met à profit les qualités agglomérantes des lessives sulfitiques de soude pour la confection des noyaux de fonderie, le dépoussiérage des routes, et même pour l'exécution de certains revêtements de chaussées.

L. P.

*
**

Feutres et tissus industriels.

Les matières textiles de toute nature ont de très nombreuses applications dans la plupart des industries, en dehors de celles qui en font la plus forte consommation, l'habillement et l'ameublement. Sous forme de feutres, de molletons ou de tissus divers (draps, feutres tissés, etc...) elles sont, en raison de leur souplesse et de leur élasticité, parfaitement aptes à remplir des rôles de remplissage et de garnissage; elles sont également fréquemment utilisées pour toutes sortes d'opérations de filtration.

La fabrication des feutres et tissus spéciaux donne lieu aujourd'hui à une industrie fort importante, disséminée un peu dans toute la France, mais dont les principaux centres se trouvent dans les Vosges, en Alsace, en Normandie et dans les départements de la Haute-Vienne et des Charentes.

Les matières premières qui entrent dans la fabrication des feutres et des tissus industriels sont très variées. Elles comprennent presque toutes les fibres d'origine animale, végétale et minérale, souvent mélangées. Les principaux feutres d'origine animale sont le feutre de laine et le feutre de poil qui,

indépendamment de leur utilisation en chapellerie, ont de nombreux usages industriels, notamment dans l'ameublement, la sellerie, les industries textiles, etc... Parmi les fibres d'origine végétale on utilise surtout le coton et la ramie, etc... enfin, comme fibres d'origine minérale, on ne peut guère citer que l'amiante, que l'on retrouve dans de nombreuses compositions, et notamment dans celles qui doivent offrir une certaine résistance à la combustion ou qui doivent être incombustibles.

La fabrication des feutres et tissus industriels s'effectue par des procédés analogues à ceux que l'on emploie pour les autres produits textiles; certains feutres sont préparés avec des déchets ou des maqui doivent être incombustibles.

Les industries textiles sont peut-être celles qui font la plus grosse consommation de ces produits, draps et feutres étant utilisés sur une grande échelle pour l'habillage des machines; citons notamment en ce qui concerne les opérations de filature, les pannes et draps de cylindres, les manchons pour chapeaux d'étirage, les draps imputrescibles pour retordage au mouillé, et, en ce qui concerne les opérations de tissage, les flanelles et les « lappings » que l'on emploie sur les machines encolleuses et pareuses. Il faut également signaler dans l'industrie de l'impression et des apprêts, l'utilisation de nombreux éléments en drap, de manchons et de molletons, etc... de doubliers qui accompagnent les tissus en cours d'impression pour absorber les excès de couleur, de feutres sans fin servant à l'encrage des rouleaux imprimeurs, etc... dans certaines méthodes d'impression en relief on utilise aussi des plaques de feutres pour le garnissage des éléments des cylindres, et des manchons pour la fabrication du papier peint.

Dans les industries du papier, qui ont d'ailleurs une certaine analogie avec les industries textiles, on utilise des presse-pâtes et des feutres égoutteurs, coucheurs et sécheurs, alors que l'imprimerie et la lithographie emploient des blanchets et des molletons.

La principale application des matières textiles dans les industries chimiques est leur emploi à la constitution de tissus filtrants, utilisés dans la plupart des cas où il y a lieu de procéder à des opérations de filtration et de clarification.

Dans les industries du feu et les installations de chauffage, certains feutres sont utilisés comme isolants et calorifuges; ils sont alors livrés en bandes ou en pièces, encollées ou sur toile; des compositions spéciales contenant la plupart du temps de l'amiante, servent à obtenir l'étanchéité des joints et à constituer des obturateurs pour les boîtes à graisse.

Une autre application fort intéressante des feutres et tissus feutrés se trouve dans les opérations de meulage et de polissage; on utilise alors des plaques ou plus souvent des rondelles, qui sont enduites de compositions abrasives ou de produits à polir et auxquelles on communique un rapide mouvement de rotation par des dispositifs mécaniques appropriés; cette méthode permet d'effectuer toutes les opérations d'avivage et de polissage (industries mécaniques, automobile, nickelage et chromage).

Il n'est pas jusqu'à l'industrie du bâtiment qui ne fasse aujourd'hui une grosse consommation de feutres et de certains tissus de toile de jute. Les uns et les autres entrent surtout dans la composition des feuilles, plaques ou blindages imperméables qui sont destinés à résoudre les problèmes d'étanchéité qui se posent dans la construction. Certains feutres imprégnés de liants hydrocarbonés (goudrons, brais ou bitume) servent à constituer des toitures provisoires, ou même, si leur épaisseur est suffisante, des toitures définitives imperméables, alors que des tissus de toile de jute, très résistants, servent d'armature dans les chapes bitumeuses, aujourd'hui très utilisées pour le revêtement des terrasses et les cuvelages des fondations.

Nous avons laissé de côté les industries de l'habillement qui, bien évidemment, sont les plus grosses consommatrices des tissus et des feutres analogues à ceux que l'on emploie dans les autres industries; signalons, en particulier une grosse consommation de feutre par les industries de la chaussure et des appareils orthopédiques. Il en est de même dans l'ameublement (sièges, literie, etc...) et dans la construction des véhicules de transport, qu'il s'agisse de voitures automobiles ou de matériel de chemin de fer, de sellerie ou de carrosserie. Enfin les feutres ont bien d'autres applications dans les industries les plus diverses : fabrication de balles de tennis, doublage des navires en feutres goudronnés, industrie des pianos, feutres de machines à écrire, etc...

On peut voir par ce rapide aperçu à quel point peut être importante cette branche des industries textiles généralement assez peu connue, mais qui touche en somme à toutes les autres industries.

PINEAU.

SUR L'EXISTENCE DE L'ÉLÉMENT 87

LA NOUVELLE MÉTHODE MAGNÉTO-OPTIQUE D'ANALYSE D'ALLISON ET MURPHY

L'élément qui porte dans la classification périodique le numéro 87 a fait l'objet de nombreuses recherches. Bien que l'on ne soit pas encore parvenu à isoler cet élément nouveau, certains auteurs ont affirmé avoir pu déceler sa présence, en très petite quantité, d'ailleurs. Ces travaux ont été effectués presque tous au moyen de méthodes connues rendues aussi sensibles que possible; cependant, une série de publications a mis en lumière un procédé d'investigation complètement nouveau : la méthode magnéto-optique d'Allison et Murphy suggérée par les études antérieures de Beams et Allison sur le retard de l'effet Faraday. A lire les conclusions des mémoires précités, on a l'impression qu'il s'agirait d'une méthode d'analyse d'une précision et d'une sensibilité extrêmes qui permettrait de reconnaître les traces d'un corps contenues dans une solution et, en même temps, de déterminer le nombre des isotopes de ce même corps. On conçoit de quelle utilité serait pour le chimiste un tel instrument de travail si la réalité répond aux espérances. Aussi, dans cet exposé, passerons-nous très rapidement sur l'ensemble des recherches concernant l'élément 87; nous réserverons une attention toute spéciale à l'examen des travaux d'Allison et de ses collaborateurs.

I

L'élément 87 dans la classification périodique.

L'examen du tableau de Mendeleeff, modernisé d'après les théories relatives au nombre atomique et mis à jour depuis les dernières découvertes (voir tableau page 396), montre :

d'une part, que l'élément inconnu de la case n° 87 se range parmi les métaux alcalins (d'où, le nom provisoire d'ékacésium qui lui a été attribué)[1];

d'autre part, que ce même élément voisine avec les corps radioactifs : l'ékacésium semblerait donc devoir être considéré comme radioactif.

D'une façon générale, les principales propriétés physiques et chimiques de l'élément inconnu sont approximativement prévues; des relations empiriques entre le nombre atomique et la masse atomique ont fixé cette dernière aux environs de 220 (2).

1. La courbe de L. Meyer (1), exprimant la variation du volume atomique en fonction de la masse atomique, présente des maxima très nets correspondant aux métaux alcalins connus et laisse place, par interpolation, entre le bismuth et le radium, à un élément alcalin nouveau de masse atomique voisine de 220.

II

Recherches de l'élément 87.

Nous citerons les principaux procédés dans l'ordre de sensibilité croissante.

I. — Détermination de la masse atomique du césium présumé souillé d'ékacésium.

Principe. — Par cristallisation fractionnée, on cherche à enrichir en ékacésium une préparation de sel de césium et, sur la partie finale, on fait une détermination de la masse atomique; on doit constater une différence avec la masse atomique du césium pur.

Résultats. — Echec complet des travaux de Richards et Archibald (3), d'une part, de Baxter (4), d'autre part. Méthode, du reste, peu sensible ne pouvant déceler une quantité d'ékacésium inférieure à 10^{-4} g.

II. — Analyse spectrale.

L'analyse spectrale n'est pas, dans le cas des métaux alcalins, le procédé le plus sensible : le spectre de lignes est toujours accompagné d'un spectre de bandes très brillant qui rend très difficile l'identification d'un métal alcalin mélangé en faible quantité à un autre métal de la même famille; de plus, — difficulté propre au cas de l'ékacésium — les raies ultimes de la série principale du spectre se trouvent dans l'infra-rouge, c'est-à-dire dans un endroit de faible sensibilité photographique, d'où nécessité d'un minimum de 10^{-5} g. d'ékacésium pour une observation nette (5).

Résultats. — Ils sont

ou totalement négatifs : Bainbridge (6), Baxter (4), Dennis et Wyckoff (7);

ou paraissant bien douteux : Exner et Haschek (8), Loring (9).

III. — Spectres de rayons X.

Avec la méthode aux spectres de rayons X, 10^{-6} g. peuvent être reconnus et la formule de Moseley

$$\sqrt{\nu} = a\,N + b$$

permet de calculer la position des raies pour un élément de nombre atomique N donné (ν est la fréquence, a et b sont des constantes).

Résultats. — *a*) Résultats négatifs : Herzfinkiel (10) conclut, soit à l'inexistence de l'élément, soit à une rareté ou une instabilité extrêmes.

b) Résultats semblant positifs : Loring et Druce (11) estiment avoir reconnu les raies L_{α_1} et L_{α_2} de l'élément 87 dans des sels de manganèse commerciaux. Papish et Wainer (12) ont annoncé la présence de l'ékacésium dans la samarskite; cependant, il y a quelques interférences possibles avec d'autres éléments et les auteurs veulent confirmer leur résultat avant de proposer un nom pour le nouveau corps.

IV. — **Méthode aux rayons positifs.**

Bainbridge (6) a utilisé la méthode aux rayons positifs avec le spectrographe de masse Dempster et a examiné du chlorure de césium provenant d'échantillons de pollux et de lépidolithe. Conclusion négative.

Barnes et Gibbs (13) ont examiné l'alun de césium provenant de la samarskite traitée par Papish et Wainer; ils semblent avoir eu un premier résultat (ions positifs correspondant à une masse atomique pour l'ékacésium $= 220 + 1$) mais l'intensité des lignes est tellement faible que confirmation de l'essai est nécessaire.

V. — **Recherches radioactives.**

Les procédés radioactifs figurent parmi les plus puissants : ils permettent de reconnaître 10^{-12} g. de radium; aussi, la première idée est-elle de conclure, ou bien que la radioactivité de l'ékacésium n'existe pas, ou bien qu'elle est très faible (puisqu'on n'a pas découvert encore l'élément).

On a recherché si l'élément inconnu ne se trouve pas comme produit secondaire de désintégration des corps radioactifs, soit provenant de l'élément 89 (MsTh II) par pertes de particules α, soit provenant de l'élément 86 (Radon) par émission de rayons β. Les essais de Hévesy (14) et de Hahn et Erbacher (15) effectués dans le but de prouver l'une ou l'autre de ces assertions n'ont pas abouti.

Pourtant, l'idée d'un métal alcalin inconnu radioactif est séduisante : elle permettrait d'expliquer la radioactivité des sels de potassium et de rubidium (Loring (16) et Dobroserov (17).

Pour concilier le fait de l'échec de ces recherches et le point de vue de la radioactivité de l'ékacésium, Lepape (18) a émis une hypothèse : il a constaté que les gaz de certaines sources thermales sont d'autant plus riches en hélium que les eaux de ces sources sont elles-mêmes plus riches en lithium; or, ces eaux ont acquis leur minéralisation dans une formation lagunaire ancienne. Cette grande quantité d'hélium des dépôts lagunaires ne saurait être engendrée par les radioéléments primaires connus, mais elle proviendrait de la désintégration des radioéléments de la famille de l'ékacésium, famille *pratiquement disparue* aujourd'hui de l'écorce terrestre[1]. En faveur de son hypothèse, l'auteur cite : 1° l'universelle association du lithium et des métaux alcalins lourds dans les eaux minérales et les minéraux; 2° l'association de métaux alcalins et d'hélium dans certains minéraux riches en hélium et dépourvus d'uranium et de thorium (béryls, sels de potassium naturels, minéraux de lithium et césium).

Enfin, nous verrons que, à la suite des travaux d'Allison, ses élèves ont proposé tout récemment une place pour l'ékacésium dans la désintégration de l'uranium, et ceci, en démolissant toutes nos conceptions actuelles sur les familles radioactives.

VI. — **Méthode magnéto-optique d'Allison et Murphy.**

Cette méthode est une application des recherches de Beams et Allison (19) sur le retard de l'effet Faraday par rapport au champ magnétique efficient.

On sait que si l'on place une substance transparente (liquide, gaz ou vapeur) dans un champ magnétique elle acquiert la propriété de faire tourner d'un certain angle le plan de polarisation d'un faisceau de lumière monochromatique polarisée rectilignement qui la traverse parallèlement aux lignes de force du champ. Ce phénomène de polarisation rotatoire magnétique se constate entre deux nicols croisés (comme la polarisation rotatoire naturelle). Le sens de rotation, indépendant de celui de la propagation du faisceau est, en général, suivant le sens du courant qui circule dans les bobines produisant le champ. L'angle de rotation est donné par la formule de Verdet

$$\alpha = \rho (V_1 - V_2)$$

ρ est la constante de Verdet, dépendant de la substance, de la longueur d'onde et de la température

$V_1 - V_2$ est la différence de potentiel magnétique entre les points d'entrée et de sortie du faisceau.

Jusqu'à présent, on a admis l'instantanéité du phénomène : la rotation se produit ou disparaît en même temps que le champ magnétique. Beams et Allison prétendent, au contraire, qu'il y a un retard.

A) **Travaux de Beams et Allison. Mesure du retard de l'effet Faraday.**

Beams et Allison (19) ont cherché à mesurer, non pas le retard absolu pour divers liquides, mais

1. Ce serait la 4e famille de radio-éléments, postulée par certains auteurs, de masses atomiques 4 m. + 1 (soit une masse atomique de 221 pour l'ékacésium).

le retard *relatif*, c'est-à-dire le retard par rapport à un liquide-type (sulfure de carbone).

Le dispositif expérimental est représenté schématiquement par la figure 1. Il comprend le circuit de charge du condensateur C[1] et le circuit

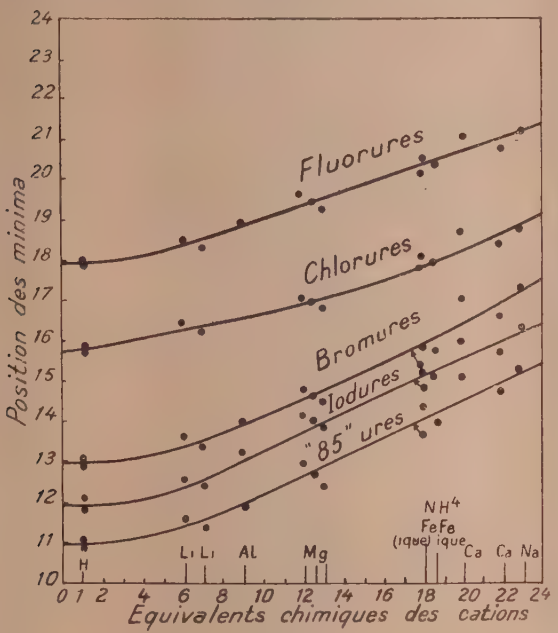

Fig. 1.

des bobines B_1 et B_2; ce dernier est symétrique par rapport à l'axe commun des bobines; le condensateur C s'y décharge à travers l'éclateur A. La lumière fournie par A, rendue monochromatique (filtre), traverse une lentille L, puis un nicol polariseur N_1 et un analyseur N_2, centrés sur l'axe des bobines; à l'intérieur des bobines, se trouvent des cuves b_1 et b_2,[2], contenant les solutions à étudier. T_1T_1 et T_2T_2 sont des curseurs permettant d'allonger ou de diminuer symétriquement la longueur du fil de A à B_1 ou de A à B_2. Les enroulements de B_1 et B_2 sont bobinés en sens inverse l'un de l'autre; B_2 peut se déplacer parallèlement à son axe de 4 à 5 mètres sans changer la longueur des fils.

Principe d'une expérience.

1° Supposons la cuve b_2 vide et la cuve b_1 pleine de sulfure de carbone placées entre nicols croisés; si l'on provoque l'étincelle le champ magnétique produit par B_1 fait tourner le plan de polarisation; il n'y a plus extinction en E. Si l'on verse du sulfure de carbone dans la cuve b_2, toutes choses égales d'ailleurs, le champ créé par B_2 produit une rotation en sens inverse qui neutralise celle de B_1; on a une extinction en E.

En réalité, pour que, *au même instant*, les deux champs soient égaux et de signes contraires, il faut que le champ soit créé en B_2 un certain temps après celui produit en B_1 : le temps que met la lumière à parcourir la distance d séparant les deux bobines, soit $\frac{d}{v}$, v étant la vitesse de la lumière; on obtient ce résultat par réglage des curseurs, réglage qui allonge le circuit électrique de P vers B_2. On fait ce réglage jusqu'à ce que l'extinction soit bien réalisée en E. Si l'on fait subir à B_2 une translation vers N_2, la lumière reparaît en E; un nouveau réglage des curseurs rétablit l'extinction.

2° On remplace le sulfure de carbone de b_2 par un autre liquide. Pour simplifier, supposons, d'abord, que la constante de Verdet du liquide 2 soit très voisine de celle du sulfure de carbone. Il faut régler à nouveau pour rétablir l'extinction : c'est que le phénomène se produit dans le liquide 2 avec un certain retard par rapport au sulfure de carbone. Par déplacement, soit de la bobine, soit du curseur, on rétablit la simultanéité des champs magnétiques; si la translation est de a cm., le retard relatif est $\frac{a}{v}$ par rapport au sulfure de carbone.

Pratiquement, le liquide 2 a, en général, une constante de Verdet différente de celle du sulfure de carbone; donc, pas d'extinction, mais compensation partielle de la rotation : *minimum de lumière*. A la suite de quelques perfectionnements de détail sur lesquels nous passons (20), la précision obtenue est de 2.10^{-10} sec. ou 6 cm. de lumière.

Une dernière modification (21) a remplacé la vision directe par la recherche des minima au moyen de cellules photo-électriques; on augmente encore ainsi la sensibilité.

Premiers résultats :

1° Beams et Allison croient avoir prouvé de façon certaine l'existence d'un retard[1].

2° Le retard relatif croît quand la longueur d'onde de la lumière diminue (20).

3° La température n'a pas d'influence sur le retard relatif.

4° Les rayons X suppriment le retard (23).

5° Les auteurs ont déterminé que le rapport entre la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques le long des fils, d'une part, et celle de pro-

1. Ce circuit contenait primitivement une bobine d'induction chargeant le condensateur 500 fois par seconde ; dans la suite, des perfectionnements ont été apportés ainsi que l'indique la figure 1.

2. Non dessinées sur la figure.

1. Voir une expérience alléguée comme confirmation par Allison et Condom (22).

Classification périodique des éléments (1932).

N° 1 Hydrogène H = 1,008

Groupe 0	Groupe I	Groupe II	Groupe III	Groupe IV	Groupe V	Groupe VI	Groupe VII	Groupe VIII		
N° 2 Hé = 4,002	N° 3 Li = 6,94	N° 4 Gl = 9,02	N° 5 B = 10.82	N° 6 C = 12	N° 7 N = 14,008	N° 8 O = 16	N° 9 F = 19			
N° 10 Né = 20,183	N° 11 Na = 22,997	N° 12 Mg = 24,32	N° 13 Al = 26,97	N° 14 Si = 28,06	N° 15 P = 31,02	N° 16 S = 32,06	N° 17 Cl = 35,457			
N° 18 Ar = 39,944	N° 19 K 39,1	N° 20 Ca 40,08	N° 21 Sc 45,1	N° 22 Ti 47,9	N° 23 V 50,95	N° 24 Cr 52,01	N° 25 Mn 54,93	N° 26 Fe 55,84	N° 27 Co 58,94	N° 28 Ni 58,69
	N° 29 Cu 63,57	N° 30 Zn 65,38	N° 31 Ga 69,72	N° 32 Ge 72,60	N° 33 As 74,93	N° 34 Se 79,2	N° 35 Br 79,916			
N° 36 Kr = 83,7	N° 37 Rb 85,44	N° 38 Sr 87,63	N° 39 Y 88,92	N° 40 Zr 91,22	N° 41 Nb (Cb) 93,3	N° 42 Mo 96,0	N° 43 INCONNU	N° 44 Ru 101,7	N° 45 Rh 102,91	N° 46 Pd 106,7
	N° 47 Ag 107,88	N° 48 Cd 112,41	N° 49 In 114,8	N° 50 Sn 118,7	N° 51 Sb 121,76	N° 52 Te 127,5	N° 53 I 126,932			
N° 54 Xé = 131,3	N° 55 Cs 132,81	N° 56 Ba 137,36	N° 57 La 138,9	N° 58	N° 59	N° 60	N° 61 [1] INCONNU			
	TERRES	RARES				TERRES	RARES			
				N° 72 178,6 Ct (Hf)	N° 73 Ta 181,4	N° 74 Tu (W) 184,0	N° 75 Re 186,31	N° 76 Os 190,8	N° 77 Ir 193,1	N° 78 Pt 195,23
	N° 79 Au 197,2	N° 80 Hg 200,61	N° 81 Tl 204,39	N° 82 Pb 207,22	N° 83 Bi 209,00	N° 84 Po 210	N° 85 INCONNU			
N° 86 Rn = 222	N° 87 INCONNU	N° 88 Ra 225,97	N° 89 Ac	N° 90 Th 232,12	N° 91 UX[2] 234	N° 92 U 238,14				

1. Tout récemment, l'élément 61 semble avoir été caractérisé par Curie et Takvorian (C. R. Acad. Sc. t. CXCVI, p. 923, 1933).

pagation de l'onde lumineuse dans l'air, d'autre part, est 96 pour 100 (20).

Ces premiers résultats appellent quelques réflexions :

1° La précision indiquée laisse quelque peu sceptique : les auteurs estiment pouvoir mesurer 6 cm. de lumière par déplacement d'une bobine dont on aimerait connaître les dimensions[1]. Il est vrai que beaucoup de mesures se rapportent à des longueurs plus considérables (voir, par exemple : tableau des minima de l'élément 87), mais,

2° Le fait d'avoir trouvé le rapport 0,96 dans les conditions indiquées ci-dessus n'augmente pas la confiance : Mercier (24) dans un excellent travail, a montré que les vitesses considérées sont les mêmes à 1/2.000 près. Cette différence n'implique-t-elle pas une erreur de 4 pour 100 dans les mesures?

3° Les assertions d'Allison relatives à l'action des rayons X ont été complétement infirmées par Cotton et Ny Tsi Zé qui n'ont trouvé aucun effet sensible de ces rayons sur la polarisation rotatoire magnétique (25)[1].

4° Tout récemment, Slack et Breazeale (26) ont étudié la polarisation rotatoire magnétique de diverses substances avec un appareil Allison modifié : les nicols croisés sont remplacés par un polari-

1. Le mémoire cité (19) dit simplement: bobine formée d'une hélice de 18 spires de fil de cuivre n° 18.

1. La disparition des minima sous l'influence des rayons X ne viendrait-elle pas de ce que l'appareil fuit par suite de l'ionisation de l'air ambiant?

mètre à pénombre; ils n'ont pu faire de mesure de retards; résultat surprenant à priori.

5° Nous n'insisterons pas sur la difficulté des explications théoriques : l'instantanéité du phénomène amenait à considérer ce dernier comme entièrement d'ordre atomique; l'existence d'un retard appelle, semble-t-il, comme dans la biréfringence électrique ou magnétique, une action d'ordre moléculaire; or, selon Beams et Allison, la température est sans effet, la longueur d'onde a une influence, toutes conditions qui nous ramènent à un phénomène atomique; contradiction inexpliquée au moins pour l'instant.

B) Extension des résultats précédents : la méthode d'analyse d'Allison et Murphy.

Ayant montré que le retard est fonction du liquide étudié, Allison a cherché à voir comment intervient la nature chimique du corps envisagé (27).

1° Dans le cas de mélange, chaque liquide garde son retard propre.

2° Dans le cas des composés minéraux, les *retards sont en raison inverse de l'équivalent chimique du cation.*

L'anion aurait simplement un effet correcteur sur la position du minimum sans fournir de minimum propre.

Conséquences. — 1° On trouve des minima différents quand le cation a plusieurs valences.

2° On trouve également des minima différents, quoique très voisins, quand le cation a plusieurs isotopes.

Avantages de la méthode : Les auteurs indiquent :

1° Une sensibilité extrême : 10^{-11} à 10^{-12} g. peuvent être décelés.

2° Analyse sur de faibles quantités; substance non détruite; rapidité; mais il faut un expérimentateur *spécialement exercé.*

Essai de critique.

Beaucoup de points restent inexpliqués :

a) Anomalies à la loi de variation de position des minima en fonction de l'équivalent chimique : exemples Ni et Co[1], métaux lourds; 2 minima correspondant à des masses atomiques très voisines de 1 pour l'hydrogène (isotopes?).

b) Quel est le rôle de l'anion? Il n'est pas bien clair.

c) Comment s'y reconnaître dans tous les minima obtenus avec une méthode tellement sensible? Le dissolvant eau accuse des minima : le sien propre et ceux des impuretés impossibles à éviter; les auteurs prétendent qu'il n'y a pas possibilité de confusion, les minima se plaçant à des endroits très différents de l'échelle.

d) Interprétation théorique difficile.

Principales applications de la nouvelle méthode.

1° Allison et Murphy (28) ont étudié 25 éléments métalliques[1]. Ils disent avoir vérifié, pour 17 métaux que le nombre des minima est le même que celui des isotopes connus; pour 8 d'entre eux, ils ont trouvé des isotopes non signalés jusqu'à présent.

Au	2 isotopes	Pd	3 isotopes	Pt	2 isotopes
Rh	1 d°	Ru	2 d°	Ta	3 d°
Tl	2 d°	Th	3 d°		

Nous ajouterons que les derniers travaux d'Aston (29) confirment l'existence de deux isotopes pour le thallium, mais infirment celle des 3 isotopes du tantale.

2° Allison, Murphy, Bishop et Sommer (30) ont effectué des recherches sur l'élément inconnu 85 (ékaiode); ils déclarent l'avoir décelé dans l'eau de la mer, la fluorine, l'apatite, etc.

Les auteurs semblent tellement sûrs de leur résultat qu'ils proposent d'appeler l'élément 85 *alabame* (31).

3° L'élément 87 a fait l'objet des investigations d'Allison; nous allons résumer les conclusions de ces travaux. Disons tout de suite que, pour Allison, l'existence du « virginium » ne fait pas de doute.

4° Enfin, dans une série de mémoires parus tout au début de cette année 1933 (32), Allison et ses élèves abordent la question des éléments radioactifs. Ils trouvent

8 isotopes pour l'uranium	4 pour le radium
14 d° pour le bismuth	16 pour le plomb
8 isotopes pour le thorium	8 isotopes pour le thallium[2]

Avec ces données, il établit une filiation toute nouvelle des corps radioactifs, filiation dans laquelle figurent le virginium et l'alabame comme éléments de désintégration de certains isotopes de l'actinium.

5° Autre application quantitative : la méthode a été essayée comme méthode de dosage du calcium (33). La concentration minima de calcium décelable étant déterminée, on dilue la solution étudiée pour arriver à la teneur limite.

1. Dans le cas du fer, il faut renverser le champ en B_2 pour observer deux minima; il n'apparaît pas de règle générale pour les corps ferromagnétiques.

1. H, Li, Al, Mg, Ca, NH^4, Fe (eux et ique), Na, As, Cr, Mn, Co, Ni, Cu (eux et ique), Zn, K, Sb, Sr, Cd, Sn, Ba, Pb, Ag, Hg, Tl.

2. Remarquer que le nombre des isotopes du thorium et celui du thallium sont modifiés par rapport à ceux de la publication (28).

C) **Utilisation de la méthode Allison et Murphy à la recherche de l'élément 87.**

Dès 1930, Allison et Murphy (34) annonçaient avoir examiné des échantillons de pollux et lépidolithe; ils avaient mis en évidence des minima correspondant à l'ékacésium (1 partie dans 10^{10} parties d'eau).

A la suite de cette publication, Papish et Wainer (12) contestèrent ce résultat; ils préparèrent des solutions extraites de lépidolithe et de pollux qu'ils considéraient, d'après leurs propres analyses, comme exemptes d'ékacésium. Allison, interrogé donna un bulletin d'analyse positif. Papish et Wainer firent eux-mêmes des essais avec l'appareil Allison et conclurent à une confusion possible avec des minima relatifs à des ions complexes $SnCl^3$ et ReCl.

Allison, Bishop, Sommer et Christensen (35) reprirent alors soigneusement les expériences et déterminèrent 6 minima caractéristiques de l'élément 87, correspondant à 6 isotopes et obtenus au départ des solutions de chlorure, nitrate, sulfate et hydroxyde.

Tableau des minima de l'élément 87

Cl (87)	NO^3 (87)	SO^4 (87)^2	87 (OH)
44,01[1]	11,48	30,48	22,08
44,62	11,66	30,85	22,40
45,11	11,98	31,35	22,82
46,22	12,28	32,02	23,18
46,42	12,67	32,32	23,66
47,80	12,94	32,71	24,06

Pour éliminer la cause d'erreur relative aux chlorures complexes, les auteurs ont préparé une solution nitrique de pollux et de lépidolithe *bien exempte de chlorure*. Les minima du nitrate de (87) se retrouvaient; par addition d'acide sulfurique, les minima de SO^4 (87)^2 étaient reconnaissables et ne pouvaient donc, ni les uns ni les autres, être attribués à des chlorures.

En outre, dans un examen attentif d'une solution de chlorure stannique, Allison a trouvé, outre les minima de l'étain, 4 minima inconnus qui sont évidemment bien dans la région de ceux du chlorure d'ékacésium Cl (87) : 44,18; 44,4; 44,98; 46,06.

Mais Allison se dit assez sûr de son appareil pour affirmer qu'ils ne coïncident pas; de plus, ces minima disparaissent par addition de SO^2 à la solution; au contraire, les minima du n° 87 persistent.

Même expérience avec une solution de chlorure de rhénium; résultats analogues; minima voisins, il est vrai, de ceux de l'ékacésium, mais disparaissant par addition d'acide perchlorique; ceux de l'élément 87 subsistent.

Allison et ses élèves concluent définitivement à la présence de l'élément 87; ils en trouvent, du reste, non seulement dans le pollux et le lépidolithe, mais encore dans l'eau de la mer, dans la saumure du Scarles Lake (Californie), la kaïnite de Stassfurt, le chlorure de césium brut, les sables monazités, la samarskite. En général, les minima bizarres observés dans les chlorures d'étain et de rhénium existent dans tous les échantillons contenant de l'élément 87.

Voici un tableau des concentrations en chlorure d'ékacésium de divers produits examinés par les chimistes américains :

Chlorure de césium	(pollux)	2.10^{-4} g. par cm^3
Monazite	(Brésil)	2.10^{-2}
Kainite	(Stassfurt)	2.10^{-2}
Samarskite	(Brésil)	2.10^{-3}
Samarskite	(N.C.)	2.10^{-4}

Allison propose le nom de virginium et le symbole Va.

Conclusion.

Bien que l'étude des spectres X et, vraisemblablement la méthode aux rayons positifs semblent avoir décelé l'élément 87, il y a lieu de surseoir encore avant de conclure définitivement.

Pour ce qui est de la méthode magnéto-optique d'Allison, nous croyons devoir dire qu'avant d'en enregistrer tous les résultats la plus grande réserve s'impose : bien certainement, il y a des phénomènes curieux mis en évidence par les travaux d'Allison : mais il reste tellement de points obscurs et inexpliqués que la prudence exige des études nouvelles pour juger de la valeur réelle du procédé.

En tout cas, si l'ékacésium existe, il est très rare, tout au moins dans les sources considérées jusqu'à présent.

1. Le zéro de l'échelle est la division 15 et chaque division vaut 30 cm.; donc 44,01 correspond à un déplacement du curseur ou de la bobine B_2 de $29{,}01 \times 30 = 8{,}7$ mètres.

BIBLIOGRAPHIE

(1) MEYER : *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Suppl. 7, p. 354 (1870).

(2) LŒWISON-LESSING : *C. R. Acad. Sciences*, t. CLXXVI, p. 307 (1923).

WASHBURN : *J. Amer. Chem. Soc.*, t. XLVIII, p. 2351 (1926).

RUSSELL : *Phil. Mag.*, t. XLVII, p. 1124 (1924).

WIDDOWSON et RUSSELL : *id.*, t. XLVIII, p. 293 (1924).

(3) RICHARDS et ARCHIBALD : *Z. anorg. Chem.*, t. XXXIV p. 353 (1903).

(4) BAXTER : *J. Amer. Chem. Soc.*, t. XXXVII, I, p. 286 (1915).
(5) YAGODA : *J. Amer. Chem. Soc.*, août 1932 et *Physical Review*, t. XXXVIII, II, p. 2298 (1931).
(6) BAINBRIDGE : *Physic. Review*, t. XXXIV, p. 752 (1929).
(7) DENNIS et WYCKOFF : *J. Amer. Chem. Soc.*, t. XLII, p. 985 (1920).
(8) EXNER et HASCHEK : *Oestr. Chem. Ztg.*, t. XXVIII, p. 42.
(9) LORING : *Chemical News*, t. CXL, p. 178, 202, 242 (1930) et t. CXLIII, p. 18 (1931).
(10) HERSZFINKIEL : *C. R. Acad. Sciences*, t. CLXXXIV, p. 968 (1927).
(11) LORING et DRUCE : *Chemical News*, t. CXXXI, p. 289, 305, 337 (1925).
DRUCE : *id.*, t. CXXXI, p. 273 (1925).
LORING : *id.*, t. CXXXI, p. 338, 371 (1925) ; t. CXXXII, p. 101 (1926).
(12) PAPISH et WAINER : *J. Amer. Chem. Soc.*, t. LIII, III, p. 3818 (1931).
(13) BARNES et GIBBS : *Physical Review*, t. XL, p. 318 (1932).
(14) HÉVESY : *Kong. Dansk. Vidensk. Selskabs mat. fisiske.* Kl. 7, n° 11 (1926) d'après *Chem. Centralblatt* (1927) I, 2, p. 3061.
(15) HAHN et ERBACHER : *Physikal. Zeitschrift*, t. XXVII, p. 531 (1926).
HAHN : *Naturwissenschaften*, t. XIV, p. 159.
(16) LORING : *Chemical News*, t. CXXXII, p. 101 (1926).
(17) DOBROSERDOV : *Ukrainskii Khem. Zhurnal*, t. I, p. 491 (1925) d'après *Chem. Centralbl.*, t. II, p. 162 (1926).
(18) LEPAPE : *Bullet. Soc. Chim.*, t. LIII, p. 143 (1933).
(19) BEAMS et ALLISSON : *Physical Review*, t. XXIX, p. 161 (1927).
(20) ALLISON et MURPHY : *J. Amer. Chem. Soc.*, t. LII, III, p. 3796 (1930).
ALLISON : *Physical Review*, t. XXX, p. 66 (1927).
(21) ALLISON, CHRISTENSEN et WALDO ; *id.*, t. XXXVII, p. 1003 (1931).
(22) ALLISON et CONDON : *id.*, t. XL, p. 1021 (1932).
(23) ALLISON : *id.*, t. XXXI, p. 158 (1928).
(24) MERCIER : *Annales de Phys.*, 9e sér., t. XIX, p. 248 et t. XX, p. 5 (1923).
(25) NY TSI ZÉ : *C. R. Acad. Sciences.*, t. CXCI, p. 324 (1930) ; COTTON : *id.*, p. 325.
(26) SLACK et BREAZEALE : *Physical Review*, t. XLII, p. 305 (1932).
(27) ALLISON : *Phys. Review*, t. XXXI, p. 313 A (1928).
ALLISON et MURPHY : *id.*, t. XXXV, p. 124 (1930) et *loc. cit.* (20).
(28) ALLISON et MURPHY : *Physical Review*, t. XXXVI, p. 1097 (1930)
(29) ASTON ; *Nature*, t. CXXX, p. 130 (1931) et *Proc. Roy. Soc.*, t. CXXXIV A, p. 577 (1932).
(30) ALLISON, MURPHY, BISHOP et SOMMER : *Physical Review*, t. XXXVII, p. 1178 (1931).
(31) ALLISON, BISHOP et SOMMER : *J. Amer. Chem. Soc.* t. LIV, p. 616 (1932).
(32) BISHOP : *Phys. Review*, t. XLIII, p. 38 (1933) ; GOSLIN et ALLISON : *id.*, p. 49 ; BISHOP et DOLLINS : *id.*, p. 48 ; ALLISON et BISHOP : *id.*, p. 47 ; BISHOP, LAWRENS et DOLLINS : *id.*, p. 43.
(33) BISHOP et DOLLINS : *J. Amer. Chem. Soc.*, t. LIV, p. 458 (1932).
(34) ALLISON et MURPHY : *Physical Review*, t. XXXV, p. 285 (1930).
(35) ALLISON, BISHOP, SOMMER et CHRISTENSEN : *J. Amer. Chem. Soc.*, t. LIV, p. 613 (1932).

Paul Remy-Genneté,
Docteur ès Sciences.

LA MÉTAMORPHOSE DU TYPE LIGNEUX EN TYPE HERBACÉ

HYPOTHÈSE D'UNE TRANSMUTATION DE DICOTYLÉDONES EN MONOCOTYLÉDONES

I. — La métamorphose du type ligneux en type herbacé.

Les mutations d'espèces végétales par accélération d'allure de développement.

En 1907, Blaringhem a réalisé une expérience du plus haut intérêt : il a coupé la tige principale de plants de Maïs de Pensylvanie, au moment du maximum de leur poussée de croissance et lorsqu'ils étaient à la veille de fleurir; or, les rejets qui poussèrent sur ces plants ainsi mutilés manifestèrent une extrême vigueur de croissance, une grande rapidité de développement et se mirent à fleurir et à fructifier en un espace de temps plus court que n'aurait fait la tige supprimée. Mais en outre les graines de ces rejets une fois semées, manifestèrent, à leur tour, un développement hâtif, elles se mirent à fleurir et à fructifier plus tôt que leur espèce mère. Il s'agissait donc là d'une mutation typique d'espèce par accélération d'allure de développement, et l'allure ainsi acquise était devenue d'emblée héréditaire. Blaringhem lui donna le nom significatif de *Maïs praecox* et voici une observation qui met en pleine évidence la caractéristique essentielle de cette petite espèce élémentaire nouvelle, sa plus grande rapidité de développement : « elle peut mûrir et donner des graines farineuses aux environs de Paris, dans le nord de la France et même au sud de la Suède, alors que jusqu'à présent tout maïs cultivé en ces régions ne pouvait donner que du fourrage »[1].

Il est bien évident que cette mutation d'espèce est survenue à l'occasion d'une surnutrition brusque, car les rejets de la plante mutilée recevaient tous les sucs nutritifs destinés, en principe, à la tige principale; nous pouvons donc la considérer comme le pendant et l'inverse des mutations par ralentissement d'allure de développement dont nous avons parlé à l'occasion de la genèse des espèces chez les insectes à instincts supérieurs et de la genèse de l'Homme.

Voici, en bref, notre conclusion à propos de ces mutations par ralentissement d'allure de développement : chez des individus en pleine puissance reproductive, soumis au jeûne chronique et à un surmenage musculaire intensif, il arrivait que les cellules sexuelles menacées de périr par inanition, modifiaient spontanément leur rythme de développement et ralentissaient leurs processus de maturation; elles diminuaient en conséquence leurs exigences nutritives, mais elles n'en conservaient pas moins leur aptitude à la reproduction. Et une fois fécondées, comme elles étaient ralenties d'allure elles ne pouvaient transmettre à toutes leurs cellules filles, c'est-à-dire à l'individu en formation, qu'une allure ralentie; elles donnaient donc naissance à des ralentis d'allure qui étaient des mutés d'espèce; la nouvelle espèce ainsi créée était d'emblée héréditaire[1].

Dans ces cas de mutation d'espèce par ralentissement d'allure de développement, il y aurait donc eu comme facteur de la mutation une *hyponutrition* des cellules sexuelles embryonnaires. Mais par contre pour le cas du maïs praecox, mutation d'espèce par accélération d'allure de développement, il y aurait *hypernutrition* des cellules sexuelles embryonnaires.

Accélération d'allure subie et accélération conquise.

A ce propos, il importe de faire remarquer la différence capitale qui existe entre cette accélération du maïs et l'accélération d'allure de développement constatée chez les graines de céréales transportées de France ou d'Allemagne et semées dans les régions septentrionales de la Norvège, dans des conditions cosmiques exceptionnelles « pendant le court été où le soleil, comme le dit Gaston Bonnier, reste presque continuellement au-dessus de l'horizon ». Ces graines donnent une récolte plus hâtive, plus abondante et plus vigoureuse que leurs sœurs en leur pays d'origine. Or les individus issus de ces graines ne sont point des mutés d'espèce; ces accélérés d'allure ne peuvent pas donner naissance à des accélérés d'allure. Revenues en leur milieu normal les céréales en question qui apparemment étaient mutées d'espèce, reprennent l'allure propre à leur espèce et cela dès la première ou la seconde génération, ce qui signifie que l'allure de développement qu'elles avaient acquise, n'était pas une allure *conquise*, mais une allure *subie*, elle n'était donc pas héréditaire et leur cas est un simple cas de forçage. Il est facile d'ailleurs de se rendre compte pourquoi. Nous avons appris, en effet, que c'est la fécondation elle-même qui préside à l'allure de développement de l'individu futur; l'allure propre de chaque espèce date de ce premier acte de l'onto-

1. Gaston Bonnier : *Le Monde végétal*. Bibl. de Phil. Scientif., 1917, p. 186.

1. Voir pour plus de détail, Dr Emile Devaux : *Trois problèmes : l'Espèce, l'Instinct, l'Homme*. Le François, éditeur, Paris, 1933.

génèse et nous savons que quelles que soient les variations apparentes que les conditions diverses de milieu peuvent faire subir à cette allure spécifique, elle demeure d'une fixité inébranlable, réapparaissant constamment dès que les conditions de milieu redeviennent normales. Or, une graine que l'on sème est déjà un individu en germe qui est le produit d'une fécondation déjà accomplie, il possède donc dès cette époque à l'état latent, l'allure qu'il manifestera tout le cours de son développement. Il n'en est pas de même dans le cas du maïs præcox : la grande poussée nutritive qui provoque l'explosion des rejets affectera tous les tissus de nouvelle formation aussi bien les tissus sexuels embryonnaires que les autres tissus; ces tissus sexuels acquerront donc, d'emblée, avant les processus de leur maturation, l'allure rapide qui caractérisera désormais les individus auxquels ils auront donné naissance.

Autrement dit : « dans le cas des céréales importées au nord de la Norvège, les nouvelles conditions cosmiques agissent sur le « *soma* » des individus qui vont se développer et par contre, dans le cas du maïs præcox, les conditions nouvelles de surnutrition brusque agissent sur le « *germen* ». C'est pourquoi l'allure plus rapide de développement manifestée par les céréales considérées n'est pas réellement acquise et ne peut pas être héréditaire et celle du maïs præcox, par contre, est bien personnelle aux individus nouveaux et elle est héréditaire.

Ainsi que Blaringhem le signale à notre attention « le caractère nouveau du maïs præcox apparaît dès l'année de la mutilation. Il est bien remarquable, dit-il, que la maturité des fruits de maïs exige tout l'été lorsque les fleurs femelles sont portées par les inflorescences latérales, tandis que les fruits des rejets développés après la section de la tige principale, faite à l'époque de la floraison de ces mêmes plantes peuvent être récoltés à la fin du mois de septembre. L'intervalle du temps nécessaire pour aller de la jeune plantule de maïs renfermée dans la graine à la graine même est le double de celui qu'exige le passage du bourgeon adventif développé après la section d'une tige vigoureuse au rejet à panicule déformée, couverte de graines à point pour la récolte »[1].

Généralité des mutations d'espèces provoquées par le procédé des mutilations.

« Les résultats obtenus par la culture de lignées mutilées, soit du maïs de Pensylvanie, ajoute Blaringhem, soit d'autres variétés de maïs, soit encore de plantes très différentes (*Hordeum tétrastichum* et *H. distichum*), *Œnothera biennis*... me permettent d'affirmer que la section de la tige principale est une méthode commode pour obtenir, *avec sûreté*, des variétés nouvelles plus précoces que celles qui servent de matériel d'essai.

« Il est facile de se représenter la généralité de cette loi par des exemples pris dans la pratique agricole. On sait que le trèfle (*Trifolium pratense*) semé en mars, avec les céréales du printemps, fleurit l'année suivante, au mois de mai et donne des graines mûres au début de juillet. Il faut près de 18 mois pour passer de la graine à la graine. La première coupe de trèfle a lieu dans la fin du mois de mai; les rejets qui se développent rapidement fleurissent en août, et à mi-septembre on peut récolter des graines mûres sur le trèfle de seconde coupe; l'intervalle de temps nécessaire pour passer du jeune bourgeon adventif développé après la coupe à la maturation du fruit n'est plus, en ce cas, que de 4 mois, soit le quart du temps nécessaire lorsque la mutilation n'intervient pas. »[2]

« Autre exemple : l'œnothère biennis, plante bisannuelle comme son nom l'indique, fleurit au début de juillet. J'ai coupé, dit Blaringhem, la tige principale des plantes de cette espèce vivant à l'état sauvage, au début de juin et en fin de septembre, j'ai pu récolter des fruits mûrs sur des rejets *dont les graines m'ont donné des plantes annuelles* ».

Le changement de sexe chez le végétal après mutilation. — Les expériences de traumatismes ont également prouvé à Blaringhem que la mutilation a souvent une influence sur le sexe. C'est ainsi que sur le maïs, en coupant les tiges principales au ras du sol, peu de temps après l'épanouissement de la tige florale, on remarque que, quelques semaines après la section, il se développe des rejets terminés pour la plupart par des grappes offrant la *métamorphose de fleurs mâles en fleurs femelles fertiles* ».

Voici d'autres faits de même ordre : « le Dattier est un arbre dioïque dont on obtient, par le semis, une forte proportion de pieds mâles; on ne reconnaît la sexualité qu'à la floraison, lorsque les arbres sont vigoureux et complètement développés; ils constituent alors une perte appréciable par la place qu'ils occupent, sans donner de fruits. Or, les habitants des oasis du Sud Algérien obtiendraient un pourcentage considérable de

1. Blaringhem : *Mutations et traumatismes*. Alcan, éditeur, 1908.

2. Nul doute d'ailleurs, bien que Blaringhem n'en parle pas, que ces graines hâtives sont d'espèce nouvelle, comme les graines hâtives du maïs præcox; leur allure rapide doit être héréditaire, il s'agirait donc d'une véritable espèce élémentaire nouvelle.

mutation de pieds mâles en pieds femelles, grâce à de grosses mutilations opérées sur des pieds de deux à trois ans ».

« E. Bordage, en 1898, a provoqué, à la Réunion, le changement de sexe du Papayer commun; en cassant la tige d'arbres mâles vigoureux et disposés à fleurir, il obtenait des bourgeons femelles ».

Citons encore la métamorphose sexuelle des étamines en carpelles que l'on obtient, à volonté, par des mutilations, avec le Pavot vivace à grosses fleurs rouges; il suffit pour obtenir ce résultat de couper au ras du sol des tiges à l'époque où le bouton floral formé est encore enveloppé par les bractées voisines du calice. » (Blaringhem.)

Or, ces mutations de sexe ne sont, elles aussi; pour nous, que des traductions organiques d'un changement dans l'allure du développement : si la mutilation aboutit à une mutation de sexe, si elle convertit des fleurs mâles en fleurs femelles c'est qu'elle opère une accélération de l'allure du développement. Nous avons appris en effet que chaque sexe a son allure propre de développement et que le sexe du produit se détermine au moment même de la fécondation. Ce serait le gamète le premier prêt, le plus actif qui donnerait le branle à l'ontogénèse et imposerait son allure à l'individu en formation [1].

Les accélérations de développement dues à la greffe. — C'est avec raison, croyons-nous, que Blaringhem rapproche les faits d'accélération d'allure de développement obtenus par la greffe de ceux qu'il a observés à la suite de mutilations. « Il est une pratique courante chez les horticulteurs, nous dit-il, qui font l'essai de variétés nouvelles d'arbres fruitiers; ils ont recours à la greffe d'une branche de jeune arbuste sur un porte-greffe plus âgé; ils réduisent alors les générations à deux ou trois années, de la graine à la graine au lieu que la culture des arbres adultes exigerait cinq à dix ans » [2].

La métamorphose du type ligneux en type herbacé à l'occasion des premières grandes gelées survenues sur notre globe.

Tous ces faits nous apparaissent comme révélateurs. Ils nous apprennent, à notre sens, qu'une multitude d'espèces de plantes sont issues de rescapés de mutilations accidentelles : il a suffi que les mutilations surviennent à une époque optima, au moment où les végétaux étaient en pleine exubérance de croissance et à la veille de fleurir pour que les rejets nés des troncs mutilés, grêles ou volumineux, deviennent porteurs de graines armées d'un moteur de développement plus puissant et pour que ces graines nouvelles donnent naissance à des individus nouveaux véritablement mutés et distincts de leur espèce mère. Or, l'accident est chose banale et courante dans le monde végétal : les animaux (gente herbivore, gente arboricole, grosses bêtes piétinantes); les agents cosmiques (ouragans, foudre, sécheresses, gelures) sont des mutilateurs qui se sont mis à l'œuvre en tous les lieux et en tous les temps et c'est à eux qu'il faudrait attribuer l'apparition de bien des espèces végétales nouvelles dues à des mutations par accélération d'allure de développement. Une multitude d'espèces élémentaires n'auraient pas d'autre origine; il est vraisemblable, par exemple que les espèces dites *Minor* sont des filles d'individus d'espèces *Major* qui auraient subi une mutilation à la Blaringhem.

Si nous faisons la remarque, maintenant, que les types herbacés sont plus vulnérables que les types ligneux qu'ils sont plus exposés aux blessures par les animaux, qu'ils sont moins résistants aux coups et aux froidures et que les mutilations plus ou moins graves sont très fréquentes chez eux, nous aurons une explication plausible de la très grande richesse en espèces distinctes qui s'observe dans les groupes herbacés et qui fait contraste avec la pauvreté en espèces dans les groupes arborescents. L'Américain Sinnott Edmund avait été frappé d'un tel contraste. Voici ce qu'il nous dit à ce sujet : « l'analyse des flores de l'Amérique du Nord et de l'Europe, montre que les genres endémiques sont composés presque entièrement de plantes herbacées, les arbres semblent être les reliquats d'une époque ancienne. En effet, presque tous les arbres de l'Amérique du Nord existent aujourd'hui sur le continent eurasien, ou y sont retrouvés à l'état fossile; ce qui nous donne l'impression que le type ligneux change lentement puisqu'il n'y a eu, depuis la séparation des deux continents, que très peu de genres nouveaux qui se soient formés; contrairement à ce qui se passe pour les plantes herbacées dont les genres relativement peu nombreux comptent un nombre considérable d'espèces » [1].

Le type herbacé est plus jeune que le type ligneux. — Le même auteur a fait la remarque que le type herbacé est apparu relativement tard; il a été, certainement, précédé par le type ligneux. Pour Sin-

1. Voir notre livre, *Trois problèmes: l'Espèce, l'Instinct, l'Homme*, où nous traitons cette question de la détermination du sexe.

2. Ce qui signifie que ces produits de greffe sont des accélérés d'allure et des mutés d'espèce; la plupart des variétés de nos arbres fruitiers seraient donc *des espèces élémentaires* et *non des races*.

1. Sinnott Edmund : Rapidité comparée de l'Evolution des différents types de plantes. *Année Biologique* d'Yves Delage, 1916, p. 300.

nott, les premiers représentants des angiospermes différenciés de leurs ancêtres les gymnospermes dateraient, sans doute, du début du Jurassique, mais la flore herbacée, en majeure partie du moins, serait beaucoup plus récente, elle daterait du début du Tertiaire. Il apparaît donc y avoir eu une coïncidence entre la survenue du type herbacé ou du moins sa grande généralisation et l'apparition des premiers froids qui ont bouleversé les conditions cosmiques de certaines régions de notre globe. Mais pour nous il y aurait là plus qu'une coïncidence, mais une véritable relation de cause à effet : le froid serait l'agent physique par excellence qui, aux périodes frimaires, aurait provoqué des mutations d'espèces végétales en foule par le mécanisme des gelures, c'est-à-dire par des mutilations plus ou moins étendues, aboutissant à des accélérations d'allure de développement et à des types nouveaux à cycle évolutif plus court[1].

Disons d'ailleurs que la gelure, plus certainement encore que tout autre procédé de mutilation, devait provoquer des sursauts de vie organique car, lorsque le froid ne tue pas les cellules, il surélève leur pression osmotique, il suractive leurs échanges et il exalte leurs énergies de croissance. Nous entrevoyons donc que, pendant les périodes frimaires, l'action du froid qui s'est fait sentir sur des étendues immenses, aurait réalisé, sur une échelle démesurée, en des contrées éloignées les unes des autres, sur une multitude de végétaux de tous genres, de toutes familles, de toutes classes, des myriades d'expériences de mutilations par gelure et que, tout comme dans les petites expériences de Blaringhem, en bien des cas, ces mutilations naturelles, lorsqu'elles s'opéraient à la période optima de la plante, auraient provoqué la poussée de rejets vigoureux, bientôt porteurs de graines nouvelles, à allure de développement accélérée, et la nouvelle allure ainsi acquise serait devenue d'emblée héréditaire.

Avant le type herbacé, avons-nous vu, c'était le type ligneux qui régnait sur la terre, et des forêts aux arbres gigantesques occupaient de vastes étendues mais grâce à des mutilations successives, accélérant de plus en plus le développement, réduisant de plus en plus la durée du cycle évolutif, des gelures auraient, à la longue, opéré la métamorphose merveilleuse d'un arbre en herbe. Rappelons-nous, à ce propos, que pour les arbres greffés il arrive que le greffon fleurit et fructifie en un temps beaucoup plus court que l'arbre dont il a été détaché et que son cycle évolutif se réduit de *plusieurs années*. Il est vraisemblable qu'une mutilation proprement dite aboutirait aux mêmes effets. Dès lors, nous concevons sans peine que des descendants d'arbres tour à tour mutilés, accélérés de développement, mutés d'espèce, en sont arrivés à fleurir et à fructifier, non plus en de nombreuses années, mais en quelques mois seulement : des grands arbres auraient donné naissance à des arbres petits, ces arbres petits auraient engendré des arbrisseaux et ces arbrisseaux auraient eu pour descendants directs des individus plus ou moins herbacés.

De telles métamorphoses d'ailleurs nous apparaîtront parfaitement réalisables si nous nous rappelons le cas curieux du Ricin : « chez nous, cette plante revêt le caractère d'une herbe un peu élevée et qui meurt après avoir donné des graines à la fin de l'année de sa germination, mais dans le sud de l'Afrique, dans l'Inde et au Brésil, il devient un arbre » (Costantin) et vraisemblablement il met plusieurs années avant de fleurir et de fructifier.

Nous ne sommes pas les seuls, du reste, à attribuer au froid la survenue du type herbacé; l'Américain Jeffray Edward admet également que le refroidissement progressif à la surface du globe aurait eu pour effet, de permettre l'apparition du type herbacé. Pour cet auteur à l'époque du Crétacé, un grand nombre de gymnospermes auraient, à la suite des froids, cédé la place à des plantes mieux adaptées. « Il semble bien, dit-il, que les angiospermes de petite taille et à cycle reproducteur court sont dérivées de formes ligneuses et devinrent mieux organisées pour arriver à fruits en quelques semaines et passer ainsi la saison inclémente de l'hiver sous forme de graines résistantes. »[1]

Quant au mécanisme même d'une évolution aussi prodigieuse, il ressort nettement, croyons-nous, de l'étude que nous venons de faire; le passage d'un long cycle évolutif, comme celui d'un arbre gigantesque, à un cycle évolutif très court comme celui d'une petite herbe, n'a pu, évidemment, s'effectuer que par étapes successives, que par des métamorphoses séparées les unes des autres par une suite de générations plus ou moins nombreuses; la réduction de taille provoquée par une accélération de plus en plus grande de l'allure du

1. Il s'agit ici des froids *saisonniers* qui se manifestèrent dès la seconde moitié du secondaire et nullement des froids mortels des grandes périodes glaciaires dont l'apparition beaucoup plus tardive est relativement récente, car de tels froids furent essentiellement destructeurs, ils ne mutilaient pas simplement les arbres, ils les tuaient. On sait en effet que l'arbre ne résiste pas aux froids excessifs et durables; en montagne, au-dessus de 2.500 à 3.000 mètres la zone forestière n'existe plus.

1. Jeffray Edward : Hybridation et le cours de l'Evolution chez les Angiospermes. *Année Biolog.* d'Yves Delage, 1916, p. 269.

développement aurait été progressive; ici elle se serait manifestée relativement très rapide, là, par contre, relativement très lente, et cela suivant que les circonstances de milieu et d'époque auraient été plus ou moins favorisantes. Dès lors, une même famille végétale aurait ainsi acquis, par des mutations d'espèce successives de plus en plus hâtives en leur développement, des représentants pouvant offrir entre eux, toute la gamme des cycles évolutifs; cette famille aurait eu tout à la fois, des espèces géantes et des espèces naines, des espèces ligneuses et arborescentes et des espèces herbacées.

C'est ce qui nous donne la clef d'un mystère biologique qui nous avait déconcerté : nous comprenons maintenant la raison de ce fait apparemment paradoxal, que dans une même famille végétale, nous rencontrons souvent (voire même à côté les unes des autres), dans une même contrée, par conséquent, dans des conditions cosmiques accélérantes ou retardantes de développement sensiblement identiques, des espèces de grande taille et des espèces de petite taille; autrement dit des espèces à cycle évolutif fort long et des espèces à cycle évolutif des plus courts; une même famille végétale, très souvent possède, tout à la fois, des arbres, des arbrisseaux et des herbes. Or, il apparaît comme vraisemblable qu'aux époques où les premiers froids envahirent la terre sur des étendues immenses, il y eut une multitude de végétaux divers qui tombaient foudroyés et une multitude d'autres qui survivaient à leurs mutilations par gelures. Mais toutes les blessures gravement mutilantes n'étaient pas, nécessairement, suivies de mutations d'espèce, car la mutilation d'une tige principale ne provoque des rejets porteurs de graines nouvelles, c'est-à-dire des graines mutées d'espèce qu'à une époque très précise du développement du végétal; quand celui-ci est en pleine exubérance de croissance et à la veille de fleurir; à toute autre époque les rejets qui suivent la mutilation sont aussi banaux que ceux que présentent nos têtards, ils reproduisent intégralement leur plante-mère et ils n'aboutissent jamais à une mutation d'espèce. C'est pourquoi, si après chaque invasion mutilante des grandes gelées, il y avait eu, en général, parmi les rescapés un petit nombre de mutés d'espèce, il y aurait eu un grand nombre d'individus qui conservaient intacte leur allure spécifique. C'est ainsi que bien des familles végétales auraient conservé, jusqu'à nos jours, des espèces de tous les âges. Il en serait ainsi par exemple des *Légumineuses*, des *Rosacées*, des *Solanées*, des *Malvacées*, des *Ombellifères* et de beaucoup d'autres. En de telles familles, les arbres que nous rencontrons ne seraient que des reliquats de leur flore la plus ancienne tandis que les espèces herbacées seraient d'une date relativement récente[1].

II. — Une grande tératose héréditaire ou l'extraordinaire transmutation de Dicotylédones en Monocotylédones.

Une telle génèse du type herbacé nous fait songer à une grande révolution biologique, d'un tout autre genre, qui se serait opérée dans le monde végétal et qui aurait eu un point de départ identique; nous voulons parler de l'extraordinaire transmutation qui aurait converti des Dicotylédones en Monocotylédones.

L'histoire paléontologique nous apprend que la classe des Monocotylédones et le type herbacé ont été contemporains d'origine; l'un et l'autre semblent être apparus, simultanément, à l'occasion précise des premiers froids. Or, l'origine première du type herbacé, nous venons de le voir, est attribuable aux mutilations par gelures graves qu'aurait subies le type ligneux aux grandes époques primaires. Nous allons montrer maintenant que l'origine première des Monocotylédones pourrait être attribuable, également, à une cause toute semblable, mais le siège des gelures subies serait tout différent.

Que les Monocotylédones dérivent des Dicotylédones bien des auteurs sont portés à l'admettre, mais les difficultés deviennent inouïes dès qu'on essaie de prouver ce saut prodigieux d'une classe végétale à une autre classe.

Nous dirons tout de suite que les recherches paléontologiques semblent bien avoir établi que les Dicotylédones ont précédé, sur la terre les Monocotylédones. « Parmi les Angiospermes en effet, les plus anciennes seraient les Dicotylédones Apétales, ou encore les Amentacées c'est-à-dire les arbres à chatons : *Casuarinées, Salicinées, Bétulacées, Cupulifères, Morées* et aussi certaines Diapétales inféricures : *Nymphéacées, Magnoliées, Laurinées*, qui ont laissé des traces indiscutables dans les couches inférieures, du Crétacé inférieur. Les Monocotylédones auraient une origine beaucoup plus tardive : les restes de feuilles de Palmiers,

1. Nous pouvons considérer le fait suivant comme une preuve indirecte de cette genèse de la grande majorité des plantes herbacées : « Dans les îles situées près de l'Equateur, où les plantes, par conséquent, n'ont jamais à subir de mutilations par gelures, les espèces ligneuses sont remarquablement nombreuses : on y constate, par exemple, que des végétaux qui sont simplement herbacés dans nos pays tempérés sont représentés là-bas par des arbres : c'est ainsi qu'aux Sandwich, les *Isodendrons* sont des *Violacées;* les *Alsinodendrons*, des *Caryophyllées* et qu'à Sainte-Hélène, la famille des Composées qui, dans notre pays, ne comprend que des petites plantes basses et molles compte dix espèces qui sont des arbres » (Costantin).

par exemple, n'apparaissent qu'au Crétacé supérieur, et ils ne deviennent d'ailleurs abondants que beaucoup plus tard, dans le Tertiaire, pendant l'Oligocène et le Miocène. »[1]

D'après ces faits, nous devons admettre que la survenue des Monocotylédones, tout comme celle du type herbacé, a coïncidé avec l'apparition des premiers froids et nous en induirons qu'eux aussi pourraient bien être l'œuvre des froids. D'ailleurs, toute une population importante de Monocotylédones, les Graminées en général, les Liliacées, les Iridées appartiennent au type herbacé. Or, l'étude que nous venons de faire nous donne la quasi-certitude que des mutilations par gelures échelonnées sur des espèces de plus en plus accélérées de développement et à cycle évolutif de plus en plus court, ont pu aboutir à des individus herbacés, capables de fleurir et de fructifier dans le courant de la seule année qui suit leur naissance.

Dans ces cas, les gelures mutilantes frappaient des individus en plein développement, déjà parfaitement organisés, mais les gelures pouvaient certainement atteindre des individus de n'importe quel âge, elles pouvaient même, ce n'est pas douteux, frapper des végétaux, à leur phase embryonnaire, atteindre, par exemple, des embryons au moment précis où ils naissaient à la vie extérieure, où ils se dégageaient de leur coque graineuse, au moment de la sortie des cotylédons. Dans ce cas, si la mutilation subie n'était pas mortelle, elle devait nécessairement avoir des conséquences organiques des plus graves, car elle atteignait, dès ses primes débuts, la constitution même des individus en formation. Ce serait précisément là l'événement extraordinaire qui aurait présidé à la transmutation de Dicotylédones en Monocotylédones.

Nous savons que la caractéristique essentielle, la plus frappante de tout végétal qui appartient à la classe des Monocotylédones c'est qu'il vient au monde avec un seul cotylédon, alors que d'autres angiospermes avec lesquels ils présentent certains traits fondamentaux communs, les Dicotylédones naissent invariablement, avec deux cotylédons; l'idée nous vient alors à l'esprit, moins simpliste qu'elle en a l'air, que le point de départ de cette anomalie qui caractérise les Monocotylédones est une amputation par gelure, par sécheresse ou autre procédé accidentel qu'auraient subi un grand nombre de plantes dicotylédonées, anomalie qui serait devenue héréditaire. Certes, on peut se demander si une telle mutilation, la perte par le froid d'un cotylédon, pouvait être compatible avec l'existence et comment une gelure pouvait atteindre mortellement un cotylédon, tout en respectant complètement l'intégrité de l'autre. Mais si nous admettons cette survie quasi miraculeuse et le développement possible d'un embryon ainsi amputé, nous pouvons affirmer sans crainte de nous tromper, que la constitution future du nouveau végétal en subirait, nécessairement, des modifications profondes.

Car l'amputation d'un cotylédon aurait eu pour effet immédiat inévitable, de faire du nouvel être en formation, un *asymétrique;* il perdait physiologiquement son centre de gravité et devenait donc *un déséquilibré* et comme *un désaxé*[1], il ne pouvait plus poursuivre son développement normal, il était *désorienté;* il lui fallait donc sous peine d'être arrêté net en son développement, conquérir une nouvelle symétrie, un nouveau centre de gravité, un nouvel équilibre, il lui fallait par conséquent se créer de nouvelles coordinations organiques, de nouvelles corrélations — acquérir des harmonies différentes — autrement dit il lui fallait s'édifier sur un plan tout nouveau d'organisation.

Et ce qui donne, à nos yeux, une importance singulière à ce point de vue tout théorique, ce sont les très curieuses et très remarquables recherches, toutes récentes, de Soueges qui nous apprennent que « jusqu'au stade des 16 premières cellules », rien ne ressemble plus à un embryon de Liliacées qu'un embryon de Polygonées, de Renonculacées ou même d'autres dicotylédones plus évoluées, mais *ultérieurement et très rapidement, l'embryon des monocotylédones se caractérise d'une façon tout à fait spéciale, par l'avortement de son axe principal et la formation, par voie sympodique, sur les côtés de nouveaux axes successifs de croissance*[1].

Il semble bien que les faits signalés par Soueges sont attribuables à l'asymétrie primitive due à l'absence d'un cotylédon : nous les considérons donc comme révélateurs, ils seraient de

1. A. Cuénod : Hypothèse relative à la place des Monocotylédones dans la classification naturelle. *Bulletin de la Société Botanique de France*, t. LXXIX, 1932.

(1) Les faits anatomiques confirment une telle conception : les recherches toutes récentes de Soueges nous apprennent, en effet, que « jusqu'au stade des 16 premières cellules, rien ne ressemble plus à un embryon de Liliacées qu'un embryon, de Polygonées, de Renonculacées ou même d'autres Dicotylédones plus évoluées; mais *ultérieurement et très rapidement, l'embryon des monocotylédones se caractérise d'une façon tout à fait spéciale par avortement de l'axe principal et formation par voie sympathique sur les côtés, de nouveaux axes successifs de croissance* » « Soueges : *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 10e série, XIII, 1931.

De tels faits nous apparaissent comme doublement révélateurs : 1° les monocotylédones seraient bien issues de dicotylédones, 2° l'organisation si caractéristique des monocotylédones aurait pour point de départ une déviation de développement datant des toutes premières phases embryonnaires et qui serait essentiellement due à cette privation d'un cotylédon qui provoque une asymétrie primitive de la jeune plantule en formation.

véritables témoins anatomiques qui nous proclameraient 1° que les Monocotylédones seraient bien issues de Dicotylédones; 2° que l'organisation si caractéristique des monocotylédones est essentiellement due au fait primordial d'un avortement héréditaire d'un cotylédon.

Remarquons tout de suite que, précisément, Dicotylédones et Monocotylédones diffèrent entre elles par leur architecture; elles ont la même constitution générale, les mêmes organes aux fonctionnements sensiblement identiques, mais ces organes sont disposés différemment, ils n'ont pas la même structure, et, ils ont été édifiés sur des plans différents.

Or, pour le cas d'un jeune végétal en formation qui s'organise après la destruction d'un de ses cotylédons, il s'agit évidemment d'une autoconstruction, c'est lui-même qui opère toutes les conquêtes organiques qui vont s'accomplir, c'est lui-même qui réalise cette organisation nouvelle qui va le caractériser, elle est bien à lui et il l'a faite sienne, c'est pourquoi s'il se reproduit, il la transmet intégralement à ses héritiers. La nouvelle organisation, à cause de son origine même, devient parfaitement héréditaire.

Ainsi donc nous serions en présence ici d'une mutation extraordinaire, d'une transmutation pourrions-nous dire : une déviation de développement s'opère dès les primes débuts d'une ontogénèse et il en résulte une perturbation profonde dans les diverses orientations organiques, une édification architecturale toute nouvelle de l'individu futur. Ce n'est plus une simple évolution organique, comme celle que réalisent les mutations d'une espèce à une autre espèce, c'est une véritable, une grande révolution, c'est un saut biologique formidable comme celui-là même qu'on observe en passant d'une classe végétale ou animale à une autre classe, ou même d'un embranchement à un autre embranchement.

Si telle est la genèse des Monocotylédones, si le point de départ de leur organisation particulière est une mutilation subie dès le stade embryonnaire, nous pouvons considérer ce vaste groupe végétal comme tératologique et tous les individus qui lui appartiennent sont, embryologiquement parlant, de véritables monstres d'organisation et leur monstruosité est parfaitement héréditaire. Ainsi donc une simple morsure par le froid, une simple gelure en apparence insignifiante aurait supprimé un cotylédon, et ce petit accident aurait eu des conséquences incalculables; une toute petite cause première aurait provoqué une grande merveille biologique, une réorganisation profonde dans une nation du monde végétal.

Qu'on ne se hâte pas de penser à de l'invraisemblable, à de l'irréalisable! le cas des Pleuronectes, pour être moins grandiose que celui-ci, tient apparemment du prodige lui aussi et il nous est parfaitement connu puisque, pour ces poissons déviés de leur développement normal, il nous est possible d'assister directement à la genèse de leur tératose. Nous savons que chez les Pleuronectes, les yeux dans l'œuf sont symétriques, mais quand ces animaux atteignent environ un centimètre de long, une métamorphose s'opère chez eux; un œil émigre, il chemine de la région latérale à la région dorsale et il s'installe définitivement en cette situation nouvelle, et tout le reste du poisson s'oriente en conséquence de sorte que, finalement, chez les nouveaux individus, ce que nous prenons pour le ventre et le dos sont les côtés des autres poissons. Or une telle anomalie de développement est parfaitement héréditaire, les pleuronectes sont des monstres qui non seulement ont survécu, mais qui ont prospéré et ont donné naissance à une multitude d'espèces des plus vivantes.

Il en serait de même des Monocotylédones; elles seraient les descendantes directes de Dicotylédones amputées par gelure ou autrement d'un de leurs cotylédons, et la déviation de développement consécutive à cette mutilation aurait eu pour conséquence une organisation toute nouvelle du végétal, une architecture organique jusque-là inconnue, et la nouvelle structure aurait été d'emblée héréditaire, les individus nouveaux tout comme les Pleuronectes auraient prospéré, et tout comme eux, ils auraient donné naissance à une multitude d'espèces des plus vivantes.

Avons-nous déchiffré une des énigmes les plus troublantes du passé végétal? Si oui, nous pouvons reprendre ici la formule qui nous était venue à l'esprit lorsque nous avons étudié les déviations de développement chez les animaux : « *les plus belles conquêtes du règne végétal sont des triomphes d'estropiés* »[1].

Docteur Emile Devaux,
Médecin-Colonel en retraite.

1. Notre étude à propos du problème de l'Espèce nous a amené à conclure : *ce sont les jeunes qui font les races, ce sont les adultes qui font les espèces,* nous pouvons compléter aujourd'hui notre formule en disant : *ce sont les embryons qui ont fait les classes, les ordres et les embranchements.*

1. Dr Emile Devaux : Les Déviations de développement et les Puissances d'accommodation des organismes. *Revue Scientifique,* 13 fév. 1926.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Bricout (Pierre). — **Micro-énergétique**, *tome II.* — *1 vol. in-8° de 304 pages avec 34 fig. Gauthier-Villars et Cie, 1933 (Prix : broché, 100 fr.).*

Dans le compte rendu du premier volume, nous avons signalé l'esprit et l'objectif de l'ouvrage remarquable de M. Bricout.

La première partie du tome I était une introduction mathématique et la deuxième partie qui trouvait le lecteur mis en possession de l'instrument mathématique convenable, formulait d'une manière aussi générale que possible un certain nombre de propriétés simples qui peuvent être considérées comme des lois fondamentales de la nature.

Les lecteurs se trouvaient désormais prêts à suivre l'exposé des théories qui forment précisément le sujet du deuxième volume qui comporte les troisième et quatrième parties du Traité.

La troisième partie concerne donc les principes et les méthodes de la micro-énergétique, les équations canoniques ayant été établies en vue de l'étude des mouvements d'un mobile soumis à des forces dont la fonction potentielle est uniforme.

Il est nécessaire de généraliser celles-ci. Tel est l'objet du chapitre XII le premier de la troisième partie.

L'auteur étudie ensuite les trois formes que peut prendre la micro-énergétique.

1° La mécanique classique caractérisée par l'existence des conditions quantiques posées *a priori*.

2° La mécanique ondulatoire, basée sur l'assimilation des trajectoires d'un mobile au rayon d'une onde de propriétés convenablement définies sans introduction de conditions discontinues.

3° La mécanique quantique définissant une algèbre des quantités observables envisagées en bloc dans tous les cas possibles et représentés par des matrices.

Deux chapitres sont consacrés à chacun de ces systèmes; le premier en dégage les principes fondamentaux tandis que le second en étudie les méthodes en vue d'applications directes à la physique de l'atome.

Le dernier chapitre de cette partie montre que les mécaniques ondulatoire et quantique qui conduisent à des lois identiques, mais différentes des lois de la mécanique classique, présentent entre elles des liens plus étroits et peuvent être substituées l'une à l'autre suivant la commodité des calculs.

La mécanique ondulatoire a reçu une brillante confirmation par la découverte du phénomène de diffraction des électrons étudié au chapitre XX en vue de dégager la valeur physique des concordances observées. L'auteur examine ensuite les éléments les plus simples de la théorie qui ont pu être développés complètement. C'est tout d'abord l'électron, chapitre XXI, compte tenu du mouvement de pivotement exigé par les théories spectroscopiques modernes, puis l'hydrogène chapitre XXII dont les propriétés bien connues, fournissent un excellent critérium des théories.

Les effets Zeeman et Ztark chapitre XXIII permettent des vérifications qui ne sont pas inférieures aux précédentes.

L'ouvrage passe ensuite à l'étude de la molécule chapitre XXIV, dans lequel les nouvelles théories ont remporté des succès décisifs; et M. Bricout y indique les tentatives faites pour donner une explication du phénomène encore mystérieux de la radio-activité, chapitre XXV.

En dernier lieu, chapitre XXVI, et dans le but de préparer la généralisation des théories précédentes, à des systèmes atomiques plus compliqués, l'auteur étudie certains phénomènes atomiques et élémentaires communs à divers éléments.

Si l'on n'envisage que les faits, déjà réunis en une large synthèse, la critique montre bien des défauts et des lézardes dans la façade de l'édifice théorique, impressionnante *a priori*. Mais les théories sont condamnées à mourir pour renaître ensuite, sous une forme nouvelle, et notre esprit, épris de stabilité et de belle ordonnance est soumis parfois à de rudes épreuves. L'adaptation de notre synthèse à des faits ou à des considérations nouvelles ne se fait pas sans de pénibles efforts.

Nous ne pouvons répéter que ce que nous avons déjà dit de l'ouvrage de M. Bricout c'est qu'il est une œuvre extrêmement utile et intéressante, présentée d'ailleurs dans des conditions parfaites par la maison Gauthier-Villars.

L. Potin.

2° Sciences naturelles.

Cuénot (L.). — **Faune de France.** *Tome XXIV.* **Tardigrades.** — *1 vol. gr. in-8° de 96 p. et 98 figures. (Prix : 35 francs).*

Brolemann (H. W.). — *Tome XXV.* **Chilopodes.** — *1 vol. gr. in-8° de 405 p. et 481 figures (Prix : 100 francs). Lechevallier, à Paris.*

I. Les *Tardigrades* constituent un petit groupe d'animaux marins, d'eau douce ou subterrestres dont la taille ne dépasse guère le millimètre; aussi leur découverte a été tardive : elle ne remonte qu'à 1773. La plupart des Tardigrades passent les périodes de sécheresse dans un état de vie latente, déterminé par la dessiccation graduelle du milieu. Le corps se contracte régulièrement en présentant de forts sillons transverses; certaines espèces peuvent rester plus de 6 ans en état de dessiccation complète, en conservant la faculté de revenir à la vie par absorption d'eau;

ce retour à la vie active est très rapide : une demi-heure. A l'état de dessiccation, l'air sec à 90°, l'hélium liquide à — 272°, l'alcool absolu, l'éther, les acides forts en solution au millième, le vide poussé aussi loin que possible, n'empêchent pas la reviviscence. La vie active peut excéder 18 mois; la vie totale, avec périodes de dessiccation peut atteindre 60 ans. Ce sont, on le voit, des animaux fort curieux. On les trouve partout où il y a des mousses et des lichens, donc dans les plaines et les montagnes tempérées et froides : ainsi, pas beaucoup en France. L'auteur les décrit avec soin et indique les moyens pratiques de les recueillir et d'en faire l'étude, extrêmement intéressante, même pour les non-spécialistes.

II. Sous la dénomination de *Myriapodes*, on comprenait autrefois des Arthropodes qui présentent en commun le caractère d'avoir un grand nombre de paires de pattes articulées. Ce groupement est aujourd'hui reconnu comme artificiel et les Myriapodes ont été répartis en quatre classes : Diplopodes, Symphyles, Pauropodes, Chilopodes. C'est de cette classe que s'occupe l'auteur. On y rencontre des êtres fort variés, de 7 mm. à 200 mm. Tous sont venimeux. La France a été encore peu explorée à ce point de vue. Le Limousin, le Bocage, l'Armorique, les forêts des Ardennes, du Morvan, du Plateau Central, n'ont encore jamais été visitées; on peut en dire presqu'autant de nos versants des Alpes et du Jura ou de l'Auvergne. Cet ouvrage, d'une documentation très riche, servira de point de départ à des études futures pleines de promesses. J. B. M.

*
**

Flaugère (A.), **Marcelin** (P.), **Kuhnholtz-Lordat** (G.), **Joubert** (A.). — **Science forestière et Phytosociologie : L'enseignement de la forêt de Valbonne.** — 1 *vol. in*-8°, 181 *p.*, 30 *phot.; publié par les Annales de l'Ecole nationale d'agriculture de Montpellier*, 1932, *Imp. Charles Dehau, Montpellier.*

La forêt de Vabonne, au nord-est du département du Gard, est une ruine au dire des forestiers et des phytosociologues et elle s'achemine vers une ruine de plus en plus accentuée par suite d'un traitement sylvicole qui lui a été funeste. La poésie qui se dégage des ruines a pu faire qualifier de belle forêt celle de Valbonne mais la poésie devient un luxe que notre époque a peine à s'offrir. Comment déterminer une évolution progressive de cet ensemble? C'est ce qu'une étude remplie d'idées neuves nous expose en des pages pleines d'attrait non seulement pour le forestier et le botaniste mais encore pour le touriste, car il s'en trouve qui aiment la nature et qui la comprennent.

Rarement collaboration aura été plus féconde pour la science forestière que celle des inspecteurs des Eaux et Forêts Flaugère et Joubert, de la Conservation de Nîmes, du botaniste Kuhnholtz-Lordat, professeur à l'Ecole nationale d'agriculture de Montpellier, du géologue Marcelin, conservateur du Muséum d'Histoire naturelle de Nîmes.

Souhaitons que cet ouvrage se répande largement dans tous les milieux où l'arbre est à l'honneur.

M. R.

*
**

Rabaud (Etienne). — **Zoologie biologique.** Fascicule 2 : *Les phénomènes de nutrition.* — 1 *vol. in*-8° *de* 286 *pages, avec* 168 *figures. (Prix, broché :* 50 *fr.) Gauthier-Villars et Cie, éditeurs, Paris,* 1933.

L'étude de la zoologie se borne souvent à une étude morphologique, mais ainsi cantonnée, l'étude des animaux demeure fort incomplète, perd l'essentiel de son intérêt et de sa portée générale.

Cependant il ne suffit pas, pour lui donner toute sa valeur, d'ajouter à la description la combinaison des formes. Evidemment la forme se prête à l'observation; elle change peu sur le vivant, et demeure figée après la mort. Aussi les facilités de son étude peuvent faire illusion aux naturalistes. Cependant parmi toutes les autres, la forme n'est qu'une propriété et le fonctionnement des organes, la manière de vivre, l'habitat, sont autant d'autres propriétés qui caractérisent les animaux au même titre que la morphologie. C'est donc l'ensemble des propriétés qu'il convient d'envisager.

En suivant cette méthode le zoologiste peut mieux apercevoir l'essentiel des phénomènes vitaux et la zoologie devient alors un véritable instrument de culture générale. C'est là l'esprit de ce livre.

La persistance de l'existence de la substance vivante en tant que telle résulte d'une suite ininterrompue de combinaisons et de dissociations. Cette suite incessante et complexe de processus physico-chimiques porte le nom de métabolisme.

Lorsque les conditions sont telles que les processus aboutissent à un accroissement de matière, le métabolisme est anabolique. Il est, au contraire, catabolique quand les destructions l'emportent sur les constructions.

Tous les composants des milieux solides, liquides ou gazeux prennent part à ces échanges. Aux derniers on donne le nom d'échanges respiratoires, aux premiers celui d'échanges alimentaires, et ce sont d'eux que s'occupe l'auteur dans la troisième partie de ce fascicule tandis que la première est relative à la Morphologie générale, la deuxième aux phénomènes sensori-moteurs, à l'éthologie générale et aux comportements.

Ce fascicule est, comme le précédent, édité avec les mêmes soins, par la Librairie Gauthier-Villars.

G. PINEAU.

*
**

Houard (C.). — **Les Zoocécidies des Plantes de l'Amérique du Sud et de l'Amérique centrale.** — 1 *vol gr. in*-8° *de* 519 *p., une carte,* 1.027 *fig. Hermann, Paris,* 1933 (*Prix :* 120 *fr.*). *Préface de E. L. Bouvier.*

Ce volume est le sixième de ceux que l'auteur consacre à la cécidologie, depuis 1909. Les régions aux-

quelles est consacré le présent ouvrage comptent certainement parmi les plus riches et les plus variées de la terre au point de vue des productions naturelles de la vie et, par suite, des formations gallaires; mais ce sont aussi les moins connues et les moins étudiées biologiquement, à part leurs zones côtières voisines de l'Atlantique, surtout celles du Brésil et de l'Argentine. Ce travail, parfaitement bien au courant des connaissances actuelles, ne prélève donc assurément qu'une petite part du trésor américain, mais il permet d'en sonder l'importance. M. Houard décrit 1.341 sortes de cécidies réparties en 98 familles végétales où les légumineuses et les composées sont les plus nombreuses; parmi les animaux qui provoquent ces formations pathologiques, les diptères de la famille des cécidomyies prédominent avec 127 espèces, tandis que les cynipides, dont on connaît chez nous le rôle prépondérant, ne comptent que 6 espèces, remplacées dans les pays que décrit ce volume par les lépidoptères gallicoles, si rares dans nos régions.

Les faunes et les flores ont des comportements qui changent avec les régions. Les biologistes ne liront pas sans intérêt les remarques de l'auteur sur le développement des cécidomyies gallicoles qui, en Amérique tropicale, s'effectue presque toujours au cœur même de la cécidie et non point avec une pupation souterraine, comme on l'observe souvent chez nous. Ils lui sauront également gré d'avoir réuni les nombreuses observations faites au Brésil et ailleurs sur divers parasites des orchidées.

La documentation est imposante, d'autant plus qu'elle comprend un grand nombre de mémoires américains inexistants dans nos collections.

J. B. M.

*
**

Batault (Dr Emile). — **Le Mystère et le Paradoxe du vol animal.** — 1 *vol. in*-8° *raisin, de* VI-236 *p., avec* 19 *fig. et* 1 *pl. hors texte. Gauthier-Villars, éditeur, Paris,* 1933. (*Prix, br. :* 50 *fr.*)

Le Dr Emile Batault a été très fortement frappé de l'importance des chiffres auxquels les calculs classiques ont abouti, relativement à l'énergie que les oiseaux doivent dépenser pour voler.

Il a pensé que dans le vol animal le muscle ne devait travailler que dans les conditions optima de son travail physiologique, c'est-à-dire par impulsions très brèves, et au besoin très fréquentes. Il a admis que l'effort saccadé à fréquence élevée était celui qui assurait tous les modes de vol en vitesse : vol ramé, vol à voile, vol plané.

D'après lui, dans une oscillation d'aile, de brèves impulsions auraient lieu au cours de l'abaissement de l'aile et aussi au cours de la remontée de l'aile. C'est ainsi qu'en aucun vol le volateur vivant ne saurait être assimilé à un planeur inerte.

Le Dr Emile Batault a d'ailleurs remarqué que les muscles des oiseaux et plus encore ceux des insectes volants, leurs précurseurs dans le vol, présentent une vitesse de contraction très supérieure à celle des muscles des animaux qui ne volent pas.

D'autre part, l'auteur a observé que le travail de chute produit par la pesanteur, et contre lequel il faut agir, en le compensant, pour obtenir un vol horizontal, diminue rapidement lorsque la fréquence des brèves impulsions de sustentation augmente, toutes choses égales d'ailleurs.

Il a également pensé que l'énergie dépensée par un animal pour son vol est de l'énergie musculaire, énergie physiologique, et non de l'énergie purement mécanique, de sorte qu'il faut considérer et le travail moteur et le travail statique des physiologistes, et le travail résistant et évaluer ces divers travaux en énergie physiologique.

Il a enfin vu que les combinaisons des deux propriétés mécaniques ci-dessus conduit à une dépense d'énergie, d'énergie musculaire bien moindre que celle d'énergie mécanique, dont le calcul a été jusqu'ici publié, pour le vol horizontal, si l'on admet des impulsions musculaires suffisamment brèves et suffisamment fréquentes.

Le Dr E. Batault a donné de sa conception de l'action sur l'air, et de la réaction correspondante de l'air sur le volateur, une figure schématique un peu rudimentaire : il y considère le volateur comme un mortier lançant des masses d'air, par le jeu brusque des ailes, dont le dessous est constamment réapprovisionné automatiquement, sans aucun effort pour cela de la part du volateur, du fait de la réorganisation constante du fluide ambiant sous la seule action de la pesanteur.

Ce volume intéressera, par ses conceptions originales, ceux qui étudient la mécanique des fluides et aussi le monde de l'aviation. L. P.

*
**

Encyclopédie Biologique : *Tome X.* Fournier (F.). — **Voyages et Découvertes scientifiques des missionnaires naturalistes français (XVe au XXe siècle).** — 1 *vol. gr.* 8° *de* 104-258 *p. avec portraits :* 80 *fr.*

Encyclopédie Entomologique : *Tome XV.* — **Balachowsky.** (A.). — **Etude biologique des Coccides du bassin occidental de la Méditerranée.** — 1 *vol. gr.* 8° de 199-LXXI *p. avec* 46 *fig. :* 75 *fr.* — *Tome XVI.* **Berland** (L.). — **Les Arachnides.** — 1 *vol. gr.* 8° *de* 485 *p. et* 617 *fig.:* 150 *fr. Lechevallier, à Paris.*

I. Les missionnaires ont, c'est évident, des caractères où l'action tient la plus large place; et on ne doit pas être surpris, que leur activité déborde le cadre de l'enseignement religieux auquel ils sont voués. M. Fournier, dans une Introduction qui est à méditer, essaye de définir leur rôle aux XVIIe-XVIIIe siècles, alors que les pays d'outre-mer étaient peu connus, et montre que leurs études scientifiques furent, pour eux, un puissant moyen d'intéresser l'Europe à l'évangélisation, leur but primordial. Les pays étudiés à ce point de vue sont : la Chine, surtout le Tibet, le Japon et la Corée, l'Asie méridionale, l'Asie occidentale; l'Afrique plus sommairement. On doit

s'attendre à ce que la plupart des missionnaires naturalisants aient été des collectionneurs, œuvre précieuse surtout autrefois que l'envoi de specimens inconnus en France, sans prétentions scientifiques : il en est ainsi. Mais nombre d'entre eux ont été plus loin et furent des hommes de science dans toute l'acception du mot. Le rôle de chacun est soigneusement défini dans cet ouvrage plein d'aperçus originaux.

II. Il n'est pas possible d'entreprendre de lutte efficace contre les ennemis des cultures si l'on ignore les faits essentiels caractérisant leurs mœurs, leurs habitudes, et les comportements des espèces voisines : c'est la connaissance du cycle évolutif du phylloxera du chêne qui permit de poser les principes de la lutte contre le phylloxera de la vigne. On arrive aujourd'hui à protéger les cultures contre les acridiens, par la découverte de l'effet d'appâts arsenicaux. L'acclimatation d'une Tachinaire aux îles Fidji fit radicalement disparaître un fléau qui s'attaquait aux cocotiers. Les mœurs du puceron lanigère s'expliquent beaucoup mieux depuis que l'on connaît le cycle évolutif des autres Pamphiginæ de l'Orme. Combien l'agriculture peut attendre de la biologie, il n'est donc pas besoin de le dire : la démonstration est faite. L'épandage d'un insecticide ne peut être effectué au hasard : on sait bien que des centaines de tonnes d'insecticides les plus variés ont été mis inutilement en œuvre au début de la crise phylloxérique. Le travail que nous analysons se rapporte exclusivement à l'étude biologique et systématique des Coccidæ du bassin occidental de la Méditerranée. Indépendamment de sa valeur incontestable, c'est une aide précieuse, indispensable, à la Phytopathologie.

III. Les arachnides sont envisagés ici sous les aspects morphologiques, biologiques, systématiques. Ce n'était pas un mince travail que de dresser un tableau de tous les arachnides : scorpions, pseudoscorpions, faucheurs, araignées qui en constituent l'ordre principal surtout. Tous ont entre eux des traits communs qui les rendent inséparables et dont la comparaison est particulièrement instructive, et pour les formes et pour les psychismes, si l'on peut employer ce dernier vocable. C'est la biologie qui a été, à dessein, le sujet de choix de M. L. Berland; c'est, nul n'en doute, ce qu'il y a de plus important à connaître et nous n'admettons plus l'étude des êtres inanimés qui ont, actuellement, des représentants vivants : c'est ainsi que deux chapitres de cent pages chacun sont consacrés à la biologie des araignées. Un chapitre traite de la répartition géographique des araignées, un autre résume ce que nous savons des arachnides fossiles : on n'ignore pas l'extraordinaire fixité de ces animaux; leur type existe depuis l'origine des animaux terrestres. Ce livre est avant tout objectif, l'auteur le fait remarquer et il a raison; la bibliographie abondante, plus de 400 auteurs cités, sera d'une grande utilité aux successeurs de M. L. Berland et il n'est pas douteux que l'ouvrage ne soit appelé à rendre de grands services aux naturalistes.

J. B. M.

3° Art de l'Ingénieur

Marcotte (Edmond). — **Les matériaux de constructions civiles et de travaux publics.** — *Tome IV : béton armé, bois, peintures et vernis.* — *1 vol. in-8° de 324 pages avec 82 fig. Gauthier-Villars et Cie, éditeurs, Paris (Prix : broché, 40 fr.).*

Les trois précédents volumes ont donné lieu ici, à un compte rendu, quant au quatrième et présent tome il concerne des matériaux particulièrement importants.

Le béton armé a fait déjà l'objet de nombreuses publications, mais l'ouvrage se distingue d'elles, notamment par trois points principaux :

1° Ce matériau est étudié avec ses propriétés physiques et mécaniques, en insistant sur les écarts notables des caractéristiques de divers bétons armés.

2° La synthèse des études théoriques et des résultats expérimentaux obtenus est faite pour établir des lois, indépendantes des règlements, qui permettent d'établir un projet ou de le critiquer.

3° Enfin il est donné un exposé des règlements français et étrangers qui permettent un contrôle légal des constructions.

L'activité américaine a conduit les ingénieurs de ce pays à observer des règles de calculs telles, qu'au moyen d'un même volume de béton armé, le constructeur américain emploie deux fois, et parfois trois fois moins de fer que le constructeur français. Cette méthode américaine méritait d'être connue, et l'auteur nous en a exposé l'essentiel, en particulier en ce qui concerne les applications aux planchers, et aux colonnes.

Si intéressantes que soient les normes américaines elles sont insuffisantes à l'ingénieur français dont les responsabilités découlent des circulaires ministérielles; aussi a-t-il été exposé ici les expériences fondamentales sur lesquelles le technicien peut s'appuyer et commenter en conséquence, les règlements.

M. Marcotte donne aussi les stipulations essentielles du nouveau règlement de la Chambre syndicale des constructeurs en ciment armé en France.

En résumé le béton armé avec les nouvelles réglementations est étudié comme matériau, avec ses propriétés physiques et mécaniques, ses calculs facilités par des abaques et notamment l'abaque américain, et son étude complétée par des exemples numériques.

Le bois qui fait aussi l'un des objets de ce volume est un auxiliaire précieux du constructeur en béton armé. Ses usages, sont, par ailleurs, très nombreux. L'auteur définit tous les critères qu'il importe de considérer dans l'usage du bois et donne des tableaux permettant de résoudre n'importe quel problème constructif.

En ce qui concerne les peintures et vernis modernes, l'ouvrage fournit sur leur opacité, leur pouvoir couvrant, et autres caractéristiques, les derniers progrès acquis dans cette technique spéciale.

La quatrième partie de ce tome concerne les routes en béton armé, susceptibles d'être d'ailleurs en-

tièrement revêtues de produits goudronneux et bitumeux. L'auteur a rapporté des Etats-Unis une documentation importante sur ces routes.

29 annexes techniques présentent ou résument d'autres notions, documents, travaux ou procédés qui ont paru à l'auteur dignes de l'attention des ingénieurs et constructeurs.

M. Marcotte a écrit un ouvrage technique moderne en ayant toujours en vue le progrès, la sécurité, l'économie et l'agrément que doivent présenter les constructions. Il est donc assuré d'être lu et beaucoup consulté par les intéressés.

L. Potin.

4° Sciences diverses.

Whitehead (A.-N.). — **Adventures of Ideas**. — *1 vol. in-8° de 392 pages (12 sh. 6 p.). Cambridge University Press.*

Ce nouvel ouvrage de l'éminent mathématicien et philosophe ne sera pas moins apprécié que ceux qu'il a déjà donnés sur les principes de la connaissance, le principe de relativité, la science et le monde moderne, la réalité, etc.

De quoi s'agit-il ici? D'une philosophie de la civilisation. Et le titre, Aventures d'Idées, comporte deux sens différents. Le premier est celui de l'aventure des idées dans l'histoire de l'humanité, de l'effet qu'ont eu certaines idées pour hausser peu à peu l'humanité dans la voie de la civilisation. Le second, c'est l'aventure de l'auteur lui-même, cherchant un système expliquant l'aventure historique, en somme, étude du concept de civilisation, tentative d'explication de la façon dont surgissent des êtres civilisés. Dans ce processus l'aventure est essentielle : il la faut absolument pour avancer et maintenir la civilisation. C'est dire que les Aventures d'Idées ont un grand rôle à jouer encore. C'est dire qu'il n'y a pas lieu pour l'humanité de se reposer sur ses lauriers et de croire que le dernier mot est prononcé. Il s'en faut de beaucoup, plus que jamais.

Et comme Whitehead est un philosophe réaliste qui joue un rôle considérable, dans les pays anglo-saxons où son influence est fort étendue, il ne faut pas prendre réalisme pour synonyme de matérialisme d'ailleurs. Mais Whitehead voit bien que l'homme vit dans un monde à trois dimensions : ni le matérialisme, ni l'idéalisme ne sont à adopter.

Son analyse des idées fondamentales de la civilisation actuelle, son historique des aventures les plus importantes, sont excellents; la vertu suggestive en est grande. Ses chapitres sur la liberté, la prévoyance font beaucoup réfléchir.

C'est un livre à traduire certainement. Car il reste beaucoup à faire en matière de civilisation; il y a des aventures à courir, et il est bon de savoir par où pèche la conception actuelle, aux yeux d'un philosophe éminent, et dans quel sens l'idée doit s'aventurer pour être bienfaisante. Car il y a des aventures néfastes, aussi...

V.

***

Lenard (Ph.). — **Great men of science**, *traduit de l'allemand en anglais par* H. Stafford Hatfield. — *1 vol. relié de 389 pages avec 60 portraits de savants. G. Belt and sons, London*, 1933.

Ph. Lenard est prix Nobel : il va donc de soi que les quelque soixante courts chapitres concernant les savants dont il retrace les traits sont convenablement faits. Historien nous-même de quelques-uns d'entre eux, nous ne voyons aucune critique sérieuse à faire à ces biographies. Mais au point de vue de nos compatriotes, nous dirons avec quelque franchise que Pascal, Descartes, Mariotte, Papin, Gay-Lussac, Fresnel, Ampère, Carnot ne suffisent pas à représenter les savants français; il eût fallu en adjoindre quelques autres, au moins pour le XIXe siècle.

Cette critique faite, on reconnaîtra que chacun des chapitres forme un ensemble où l'activité scientifique d'un Humboldt, Berzelius, Gauss, Helmholtz, Kelvin, Linné, Kirchoff, Maxwell, Crookes, Hertz est décrite à la fois avec science et simplicité; cela rend l'ouvrage attrayant, ainsi que les beaux portraits qu'on y trouve.

R. M. B.

***

Barnes (E. W.), *évêque de Birmingham*. — **Scientific Theory and Religion**. — *1 vol. in-8° de 685 p. — The University Press, Cambridge*, 1933. *(Prix, relié : 25 sh.)*

Cet ouvrage est la mise au point des Conférences Gifford, faites en 1932, à Aberdeen, par l'évêque de Birmingham. A cause du caractère même de son auteur, on doit s'attendre à ce qu'il exprime — et il exprime en effet — l'attitude de l'homme de science moderne qui, tout en faisant de suggestives théories, a conscience des limites de son savoir, et qui, par loyauté envers la vérité, garde présentes à l'esprit les exigences du monde spirituel. Aussi ne sera-t-on pas surpris de voir accumulés dans cet ouvrage les exposés les plus variés touchant les sciences exactes très étroitement entremêlés avec des vues métaphysiques et bibliques. L'auteur, qui connaît et discute d'une façon approfondie les problèmes de la relativité, de la théorie des quanta, de l'astrophysique, de l'anthropologie et du mendélisme, se pose également avec la plus grande compétence des problèmes comme les suivants : L'activité créatrice de Dieu est-elle amorale? Dieu répond-il aux prières? Comment se représenter la naissance de la Vierge? Nous en avons dit assez pour montrer que le lecteur français trouvera grand intérêt à lire cet ouvrage, où la hauteur de vues le dispute constamment avec une érudition du meilleur aloi.

L. B.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADEMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 15 Mai 1933.

Henri Lagatu et **Louis Maume** : Composition comparée de la matière sèche de feuilles homologues des rameaux homologues des rameaux fructifères et des rameaux naturellement stériles d'une vigne. — **P. Bouin** et **W. Buchheim** : Action sur la glande sexuelle mâle et sur les caractères sexuels d'un régime carencé en vitamine A. — **Léon Pomey** : Sur les involutions du troisième ordre. — **S. Kierst** et **Szpilrajn** : Sur certaines singularités des fonctions analytiques uniformes. — **Adolphe Lindenbaum** : Sur les superpositions des fonctions représentables analytiquement. — **Georges Valiron** : Sur une classe de fonctions entières admettant deux directions de Borel d'ordre ρ divergent. — **H. Pailloux** : Sur les pereussions dans les fils. — **A. Gay** : Vagues permanentes dans un canal circulaire à section quelconque. — **Michel Luntz** et **Paul Schwarz** : Le mouvement d'un fluide visqueux autour d'un cylindre en rotation uniforme et la loi de similitude. — **Maurice Roger** : Sur un nouvel indicateur d'angle d'attaque. — **A. Etève** : Le pilotage automatique des avions. — **Pierre Bremond** : Sur la viscosité des gaz aux températures élevées. — **Jean J. Placinteanu** : Sur la masse du neutron. — **Aurel Jonescu** : Sur la structure fine des bandes d'absorption du bioxyde de soufre dans l'ultraviolet. — **R. Zouckermann** : Spectre en haute fréquence de l'argon en présence du mercure. — **C. Béchard** : Emploi d'anodes bimétalliques dans la synthèse électrolytique des alliages. — **P. Savel** : Sur les rayonnements excités par les rayons X dans le fluor. — **S. Rosenblum** et **P. Chevallier** : Mesure directe des intensités de la structure fine des rayons X. — **P. Laffitte** et **H. Picard** : Sur la température d'inflammation des mélanges d'ammoniac et d'air. — **F. Bourion** et Mlle **O. Hun** : Détermination cryoscopique de l'hydratation globale des ions du chlorure de sodium. — Mlle **Suzanne Weil** : Sur la précipitation rayonnée du carbonate de strontium. — Mme **Ramart-Lucas** et **Rabate** : Structure des hétérosides d'après leurs spectres d'absorption. — **E. Vellinger** et **G. Radulesco** : Sur la photolyse de l'essence de cracking. — **Paul Baud** : Les premières soudières françaises. — **G. Allard** : Sur la structure électronique du carbone éthylénique. — **H. Herlemont** et **J. Delabre** : Perfectionnement à la méthode de Carnot pour le dosage du fluor. — **Georges Deniges** : Le cholestérol réactif microchimique des acides de la série acétique. — **E. M. Bellet** : Sur la décomposition de la diacétine du glycol par l'alcool en milieu faiblement alcalin. — **Léon Palfray**, **Sébastien Sabetay** et **Marcu Rotbart** : Sur quelques aldéhydes à fonction éther-oxyde. — **Marcel Godchot**, **Max Mousseron** et **Robert Granger** : Sur l'obtention de nouveaux amino-cyclanols actifs. — **Frèrejacque** : Acétylsulfate et sulfate acide de camphre. — **L. Glangeaud** : Sur la composition du massif éruptif de Cavallo (province de Constantine). — **R. C. Sabot** : Sur une granulite à riebeckite et une roche détritique calcaire du bassin du Niari (Congo français). — **Jean Goguel** : Sur le rôle tectonique des poudingues de Valensole (Basses-Alpes). — **A. Amstutz** : Sur la tectonique du Mayombe, au Congo français. — **J. Duclaux** : Mesures des coefficients d'absorption de l'atmosphère. — **Robert Lemesle** : De l'existence de trachéides aquifères chez le *Calligonum* L. — **Henri Coupin** : Sur l'assimilation des glucides sur les tubes polliniques. — **V. Hasenfratz** : Sur la présence d'un alcaloïde non oxygéné dans *Gelsemium sempervirens*. — **Armand Dehorne** : Sur le long filament pygidial de *Sigalion Mathildae* Aud. — M. **Edw** : Rapprochement avec le cirre caudal de quelques Hétéronémertes et le prolongement filiforme de certains Gastéropodes Hétéropodes. — **Raoul Husson** : Réaction du résonateur pharyngien sur la vibration des cordes vocales pendant la phonation. — **Jean Saidman** : Sur la visibilité de l'ultra-violet jusqu'à la longueur d'onde 3130. — **J. Basset**, **M. Lisbonne** et **M. A. Machebœuf** : Action des ultra-pressions sur le suc pancréatique. — **B. Gouzon** : Production d'urobiline par action des rayons ultra-violets sur la chlorophylle et les porphyrines. — **Harry Plotz** : La courbe d'évolution d'une culture de virus de la peste aviaire. — **G. Fleury** : Sur le Bacille coli chez les mammifères marins. — M. et Mme **André Pupier** et **René Prieur** : Nouveaux faits montrant l'action thermique sur le bulbe. — **C. Ionesco-Mihaesti**, **A. Tupa**, **B. Wisner** et **G. Badenski** : Syndrome anatomo-clinique tabétique à la suite de l'inoculation intrapéritonéale de virus lymphogranulomateux (maladie de Nicolas-Favre).

Séance du 22 Mai 1933.

Léon Lecornu : Sur les surfaces funiculaires. — **Henry Le Chatelier** : Sur la loi du déplacement de l'équilibre chimique. — **Camille Matignon**, **Henri Moureu** et **Maurice Dobe** : Du rôle de la température dans l'isomérisation des butylènes en présence d'alumine. — **L. Cayeux** : Hypothèse de l'origine végétale des phosphates de chaux paléozoïques. — **René Maire** et **Georges Malençon** : Le Belaat, nouvelle maladie de Dattier dans le Sahara algérien. — **Antoine Appert** : Sur le rôle de la condition x dans certaines questions liées à la notion d'ensemble compact et sur le maximum d'une fonctionnelle définie sur un ensemble abstrait. — **F. E. Myard** : Sur un appareil intégrateur propre à la mesure des aires situées sur des surfaces quelconques. — **J. Dufay** et **H. Grouiller** : Etude spectrale de la polarisation de la couronne solaire pendant l'éclipse totale de Soleil du 31 août 1932. — **G. Dechene** : Sur les discontinuités du potentiel au contact d'une substance semiconductrice et d'une électrode métallique. — **P. Donzelot** et **J. Divoux** : Sur l'emploi des bigrilles pour l'am-

plification des courants continus. — Mme **Irène Curie** et M. **F. Joliot** : Sur l'origine des électrons positifs. — **N. Stoyko** et **R. Jouaust** : Anomalies dans la propagation des ondes radio-électriques courtes. — **G. Dejardin** et Mlle **R. Schwegler** : Propriétés photo-électriques du magnésium. — **René Audubert** : Mécanisme de l'action de la lumière sur les électrodes photosensibles à sels de cuivre. — Mlle **Y. Cauchois** et M. **Horia Hulubel** : Emission X caractéristique d'éléments à l'état gazeux. Spectre K du krypton. — **P. Rouard** : Variations de phase par réflexion sur couches métalliques très minces. — **P. Laine** : Variation thermique de la biréfringence magnétique de l'oxygène liquide. — **Jean Reboul** : Sur l'émission probable d'un rayonnement peu pénétrant par certains métaux. — Mme **P. Curie** et M. **Salomon Rosenblum** : Sur la structure fine du spectre magnétique des rayons X du radio-actinium et de ses dérivés. — **W. Swietoslawski** : Sur une interprétation des données de M. Aston. — **Albert Portevin** et **Maurice Bonnot** : Contribution à l'étude de la constitution des alliages ternaires magnésium-cuivre-silicium. — **Tauzin** : Sur les températures d'inflammation du gaz tonnant à la pression atmosphérique. — M. **Chatelet** : Sur deux associations iode-pyridine-eau. — **R. Sutra** : Action de l'anhydride acétique sur l'amidon en présence d'acide sulfurique ou d'acide phosphorique. — **W. S. Reich** et **A. F. Damanski** : Contribution à l'étude de la constitution de l'amidon. Sur une nouvelle méthode d'acétylation. — **R. Truchet** : Oxydation des carbures acétyléniques bisubstitués par l'oxyde de sélénium SeO^2. — **G. Vavon** et Mlle **Boleslawa Jakubowicz** : Synthèses asymétriques par hydrogénation au noir de platine. — **J. Hoch** : Nouvelles méthodes de préparation des acides diaryl-acétiques et de leurs dérivés. — Mlle **S. Grateau** : Sur un exemple d'empêchement stérique dans la série des acidylcyclopentanones. — **René Jacquemain** : Sur la préparation de l'oxyde de mésityle par la méthode de Bodroux et Taboury. — **André Lenoble** : La série schisto-quartzo-calcaire dans le nord-est de Madagascar. — **P. Seltzer** : Sur la répartition verticale de la température de l'air dans les deux premiers mètres au-dessus du sol. — **Bodgan Varitchak** : L'évolution nucléaire chez *Pericystis alvei* Betts. — **R. Quetel** : Le mécanisme du forçage des végétaux par les vapeurs d'éther comporte-t-il une déshydratation des tissus ?

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 29 *Mai* 1933.

Alfred Guildberg : Sur la loi de Bernoulli à deux variables et la corrélation. — **P. Dubreil** : Sur quelques propriétés des variétés algébriques. — **Jacques Valensi** : Etude du champ des vitesses autour d'une hélice. — **Ch. Chartier** : Sur le champ hydrodynamique autour d'une hélice à trois pales. — **R. Retel** : Influence de la pression d'injection sur le fonctionnement des moteurs Diesel. — **Clerget** : Essais de plusieurs fluides dans les moteurs à injection. — **André Fouche** : Sur des vibrations secondaires des manographes. — **Jean Xanthakis** : Sur les déplacements apparents de l'étoile polaire. — **Pierre Bremond** : Sur l'écoulement des gaz aux températures élevées au travers des matières à structure très serrée. — **W. Uyterhoeven, J. Bruynes** et **C. Verburg** : L'émission de lumière par un mélange de gaz et de vapeurs dans la colonne positive d'une décharge luminescente. — **V. Posejpal** : Nouvelles remarques sur le rayon atomique du carbone dans le diamant. — **René Lucas** : Sur les variations thermiques des biréfringences électromagnétiques anormales. — **Alfred Monnier** et **Marcel Mouton** : Sur l'emploi de verres propres à réduire l'éblouissement produit par les projecteurs d'automobiles. — **Guichard, Clausemann, Billon** et **Lanthony** : Sur la teneur en hydrogène et la dureté du chrome électrolytique. — **S. Rosenblum** et Mlle **C. Chamie** : Sur le rayonnement X du radiothorium et de ses dérivés. — **E. Stahel** et **H. Ketelaar** : Diffusion nucléaire des rayons gamma. — **A. Lalande** : Températures de congélation des mélanges ternaires d'eau, d'alcool éthylique et d'éther éthylique. — **A. P. Rollet, Peng-Chung-Ming** : Action des borates alcalins sur le chlorure, le bromure et l'iodure de plomb en solution aqueuse. — **Henri Lafuma** : Sur l'évolution des aluminates de calcium hydratés hexagonaux. — **Pierre Thomas** et Mlle **C. Kalman** : Action des divers sucres sur la réaction des solutions de borax. — **M. Backes** : Action de l'oxychlorure de phosphore sur quelques aldéhydes. — **Robert Jarry** : Extraction, par l'ammoniac liquide, de phénols purs à partir des huiles de goudron. — **Ch. Dorier** : Action du chlorure d'allyle chloré sur les amines primaires aromatiques. — **Henri Wuyts** : Nouvelles réactions des sucres réducteurs. — **Marcel Godchot** et **Max Mousseron** : Sur l'obtention d'aminocycloheptanols et leur dédoublement en composés actifs. — Mme **N. Demassieux** : Sur la reproduction de la laurionite et la préparation de l'oxy-bromure de plomb. — Mme **O. Thellier** : Mesure de la conductibilité électrique de l'air par une méthode de zéro. — **G. Pontier** et **R. Anthony** : Présence d'une prémolaire chez l'*Elephas imperator* Leidy. — **Philippe Hagene** : Le terreau des Frênes écimés. — **J. Rivéreau-Gayon** : Sur le rôle des colloïdes protecteurs dans la stabilité des vins. — **Jules Amar** : Diurèse normale. — **Raoul Lecoq** et **Jean Savare** : Influence de la constitution des lipides sur l'évolution de l'avitaminose B totale et généralité du besoin de vitamines B dans l'utilisation des lipides par l'organisme du pigeon. — **René Hazard** : Action de la spartéine sur les effets vasoconstricteurs de quelques composés adrénaliniques. — **A. Magnan** et **Cl. Magnan** : Sur la structure des ailes d'insectes et son rôle dans le vol par battement. — **Henri Nouvel** : Observations sur l'infusoriforme des Dicyémides.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES

Séance du 18 *Mai* 1933.

W. T. Calman et **Isabella Gordon** : *Un Pycnogonide à 12 paires de pattes.* Presque tous les Pycnogonides (environ 400 espèces, appartenant à une quarantaine de genres) ont un tronc formé de quatre segments pourvus chacun d'une paire de pattes ; cinq espèces, appartenant aux genres *Decolopada*, *Pentanymphon* et *Pentapycnon*, font exception : leur tronc possède cinq

segments et porte cinq paires de membres ; les trois genres ne sont pas étroitement alliés entre eux, mais chacun d'eux présente des affinités avec un genre à quatre paires de pattes. On considère généralement les Pycnogonides décapodes comme des formes primitives qui ont donné naissance aux espèces octopodes. C. et G. décrivent ici une forme à six segments au tronc et douze paires de pattes, récoltée par Sir Douglas Mawson dans l'Antarctique, au Sud des îles Kerguelen ; l'animal, un géant qui a 50 cm. d'envergure, a l'aspect *Decolopoda*, abstraction faite de la paire de pattes et du zomite surnuméraires, les auteurs l'appellent *Dodecolopoda Mawsoni* et le considèrent comme une forme récente, spécialisée, issue de Pycnogonides octopodes (Voir aussi *Nature* [London], CXXX, 1933, p. 242 et *Proc. Linn. Soc. London*, 1933, p. 91. — **J. Gray** : *Contrôle des mouvements chez les Poissons.*

R.

Communications du 1er semestre 1933.

Séance du 7 Janvier 1933.

MM. **P. Lépine** et **J. Markianos** : *Sur la perméabilité de l'intestin du jeune Rat au Bacille de la lèpre humaine.* La barrière intestinale peut se montrer perméable au Bacille lépreux humain chez le Rat ; cette perméabilité est le fait exclusif du tiers supérieur de l'intestin grêle, elle s'observe chez le jeune Rat à la mamelle et paraît manquer totalement chez le Rat adulte. Connaissant d'une part le mode de contamination habituel de la tuberculose chez l'Homme, d'autre part la possibilité de communiquer au Rat la lèpre murine par voie digestive, on est amené à penser que les faits exposés plaident en faveur de la théorie d'après laquelle la lèpre serait souvent contractée au cours des premières années de l'existenée, la contamination ayant lieu vraisemblablement par les voies digestives. — MM. **Ach. Urbain** et **P. Goret** : *Action des sels de terres rares sur le développement in vitro de* Brucella abortus *Bang.* A la dose de 1 ou 2 grammes par litre, les sulfates de cérium de lanthane, de zamarium, de néodyme, de prazséodyme, n'ont aucune action empêchante sur le développement de *Br. abortus* en bouillon Martin, ils ont au contraire une action favorisante remarquable et leur emploi semble indiqué dans les cultures de *Brucella* qui parfois sont lentes à se manifester. Au contraire, ces même sels, à la dose de 3 grammes par litre s'opposent au développement du germe. — MM. **C. Levaditi**, **C. Kling** et **G. Hornus** : *Transmission expérimentale de la poliomyélite par la voie digestive.* Il est possible, au moins une fois sur deux, de conférer la poliomyélite à des Singes réceptifs en leur administrant, *per os*, du beurre auquel on a soin d'incorporer le virus de la paralysie infantile. Excellent milieu pour la conservation du germe, soit à froid, soit à la température du laboratoire, le beurre contaminé, quel que soit son mode de préparation pourrait donc jouer un rôle effectif dans la propagation épidémique de la maladie de Heine-Médin par la voie digestive. — MM. **C. Levaditi** et **N. Constantinesco** : *Transmission en série de la Tréponémose cliniquement inapparente de la Souris.* Il paraît impossible de transmettre indéfiniment en série la tréponémose cliniquement de la Souris (lymphite tréponémique). Contrairement à ce qui a lieu dans la tréponémose cliniquement apparente du Lapin, l'infection des Muridés s'arrête à un moment donné, par suite d'une autostérilisation rentrant dans le cadre des processus infectieux autostérilisables décrits par Levaditi et ses collaborateurs dans le domaine des maladies à ultravirus et à Protozoaires neurotropes. — — MM. **C. Levaditi**, **P. Ravaut**, **A. Vaisman** et **R. Schoen** : *Réceptivité du Chat à l'égard du virus lymphogranulomateux. Neuro-infection autostérilisable* Le jeune Chat est susceptible de contracter la méningo-encéphalite lymphogranulomateuse provoquée par le virus de la maladie de Nicolas et Favre entretenu sur le Singe. La maladie peut évoluer soit d'une manière cliniquement inapparente, soit revêtir l'aspect d'une méningite mortelle. Toutefois, les passages de cerveau à cerveau, pratiqués sur cette espèce animale, s'arrêtent à un moment donné par suite de l'autostérilisation du névraxe. — MM. **A. Tournade** et **J. Malméjac** : *Action curarisante du froid sur la préparation neuro-musculaire.* Le froid affecte le fonctionnement du muscle plus précocement que celui du tronc nerveux même. Il détermine à 0°, sur la préparation neuro-musculaire de Grenouille, un état de curarisation qui contrairement à celui qu'engendre l'hyperthermie, n'est point définitif. — M. **A. Besredka** : *Le principe de sérothérapie locale appliqué au charbon.* Le sérum anticharbonneux liquide, administré sous la peau à une certaine distance de la région infectée, est incapable de protéger le Lapin ; ce même sérum, injecté dans la peau, au niveau de la région infectée, préserve la moitié ou la totalité des animaux suivant son degré de concentration.

Dans ce cas, seule la sérothérapie locale peut assurer la survie aux Lapins. Des faits analogues ont déjà été observés par l'auteur dans le tétanos et dans la diphtérie, et il y a lieu de se demander si dans d'autres états pathologiques caractérisés par une phase initiale locale (peste bubonique, érysipèle, gangrène, morsure de serpents, etc.) on ne saurait circonscrire la maladie par un barrage de sérums spécifiques injectés dans la peau au niveau de la lésion initiale. — M. **Et. Rabaud** et Mlle **M.-L. Verrier** : *Morphologie comparée de la vessie natatoire en fonction du comportement.* De nombreux exemples, ont montré aux auteurs qu'il n'existe aucun rapport entre l'existence ou l'absence des corps rouges et de la glande gazeuse d'une part, et du canal pneumatique d'autre part. De même aucun rapport ne paraît exister entre le développement morphologique de ces organes et leurs probabilités fonctionnelles et le mode de vie des individus. — MM. **G. Ungar** et **M.-R. Zerling** : *Action stimulante des faibles doses de thyroxine sur le développement des œufs d'Oursin.* 1° La thyroxine ne semble pas avoir d'action sur les premières phases de la segmentation. 2° Les concentrations fortes, de 1/50.000 à 1/80.000, ralentissent nettement le développement des larves. 3° A la dilution de 1/100.000 on constate un retard considérable de l'éclosion, les larves restant dans la coque jusqu'au stade plutéus. 4° A de très faibles doses la thyroxine présente une action stimulante sur le développement. — MM. **A. Strohl** et **J. Audiat** : *Essai pour*

déceler la polarisation du nerf par des mesures de chronaxie. S'il paraît exister une légère élévation de chronaxie par introductioe d'un shunt (shunt coupé et absence de shunt s'équivalant par ailleurs), ces modifications d'excitabilité et les forces contre-électromotrices qui en seraient l'origine sont extrêmement faibles dans le cas du sciatique de Grenouille, et impossibles à déceler en tout cas par l'introduction de résistances instrumentales. — MM. **Ch. Achard, J. Verne, M. Baréty** et **E. Hadjigeorges** : *Action des injections intraveineuses de bicarbonate de soude sur les graisses du rein chez le Chien*. Les injections intraveineuses de bicarbonates de soude ne semblent pas modifier l'état des graisses rénales malgré l'alcalose qu'elles provoquent. — M. **H. Busquet** : *Action de l'héliotropine sur l'intestin isolé. Son mécanisme atropinique*. Les expériences faites sur l'intestin du Lapin prouvent que l'héliotropine est un poison intestinal du type atropinique, c'est-à-dire agissant par paralysie du parasympathique. — M. **Raymond-Hamet** : *Sur l'antagonisme de la chélidonine et de l'adrénaline*. — M. **Petzetakis** : *Sur la sensibilité du Campagnol vis-à-vis de la spirochétose ictérohémorragique*. Le Campagnol est un animal très sensible au virus de la spirochétose. Les doses fortes de virus semblent produire chez lui une septicémie rapidement mortelle, ne laissant pas à l'ictère le temps d'apparaître. Par contre les petites doses provoquent une spirochétose qui évolue plus lentement avec fièvre et souvent subictère ou ictère comme pour le Cobaye. On voit donc que le Campagnol peut être infecté et devenir un réservoir de virus de spirochétose comme le Rat. — M. **G. Ramon** : *Sur la production de la toxine diphtérique de valeur antigène intrinsèque élevée*.

M. **J. Beerens** : *Prémunition du Cobaye par injections sous-cutanées répétées de faibles doses de Bacilles B.C.G.* Des injections sous-cutanées effectuées tous les deux jours de 0,01 mgr. de B.C.G, et répétées 20 ou 30 fois, confèrent aux Cobayes une résistance manifeste à l'infection tuberculeuse d'épreuve. Les doses totales de B.C.G. employées étant incapables de donner à ces animaux la même résistance en une seule injection, il semble bien que les réinjections successives de ces faibles doses entraînent une multiplication plus intense du B.C.G. dans le système lymphatique qui reste inoffensive mais qui réalise une prémunition efficace. — MM. **L. Nègre, J. Valtis** et **F. Van Deinse** : *Sur les caractères biologiques des bacilles acido-résistants issus des éléments filtrables du virus tuberculeux*. Les injections des substances ciro-graisseuses du Bacille de Koch à des Cobayes inoculés avec des filtrats de Bacilles tuberculeux sont capables de faire récupérer leur virulence initiale aux Bacilles issus des éléments filtrables et de les rendre cultivables sur les milieux artificiels. L'étude des cultures ainsi obtenues a montré qu'à cet état de transition entre les éléments filtrables et le Bacille de Koch, le virus tuberculeux n'est pas encore définitivement fixé dans l'un de ses trois types bovin, humain et aviaire. Il présente des caractères intermédiaires attestant que son évolution et son adaptation à telle ou telle espèce animale sensible n'est pas achevée. — M. **C. Ninni** : *Influence des sérums de Lapins normaux ou traités par le B.C.G. sur les propriétés cuti-réactionnelles et toxiques de la tuberculine*. Les sérums des Lapins normaux ou vaccinés parle B.C.G. suppriment entièrement, ou presque la propriété cuti-réactionnelle de la tuberculine et réduisent notablement son pouvoir précipitant spécifique, à la condition que ces mélanges sérum tuberculine soient stériles et qu'ils aient été effectués depuis au moins 24 heures. Au contraire le pouvoir toxique général de la tuberculine n'est modifié que d'une manière négligeable par les mêmes sérums. — M. **Albert Obré** : *Action de la butyl éthyl-malonyl-urée sur l'excitabilité des centres nerveux de la Grenouille*. Sous l'action de cet hypnotique (sonéryl) l'inexcitabilité indirecte de gastrocnémien par le nerf sciatique suit l'inexcitabilité par les lobes optiques et la disparition des réflexes, et précède l'inexcitabilité directe de ce muscle. — MM. **Ch. Achard, J. Verne, M. Baruéty** et **J. Hadjigeorges** : *Action de la théobromine sur les graisses du rein chez le chien*. Des nombreuses substances étudiées par les auteurs, la théobromine est la seule qui ait provoqué une modification nette des graisses du rein chez le Chien. Cette modification porte peu sur la quantité des graisses chimiquement dosées. Elle porte surtout sur leur état histochimique : pauvreté ou absence des enclaves colorées au Soudan et au bleu de Nil, et richesse des enclaves que la réaction de Feulgen-Verne met en évidence. — M. **Roger Netter** : *Recherche du carotène dans le sérum sanguin du cheval*. Le sérum de Cheval ne renferme pas de carotène. S'il est coloré en jaune, c'est exclusivement par un pigment soluble dans l'alcool, pigment identifié à la bilirubine. — MM. **G. Ramon** et **Lemétayer** : *De l'action de certains échantillons de sérum antivenimeux vis-à-vis de l'intoxication diphtérique et tétanique expérimentale*. La soi-disant action que peuvent exercer vis-à-vis des intoxications diphtérique et tétanique certains échantillons de sérum antivenimeux obtenus chez leCheval ne saurait s'expliquer par l'entrée en jeu d'anti-corps hétéroloques que développerait, chez l'animal l'injection de tel ou tel venin. Cette action ne peut être que le résultat de l'immunisation du Cheval par les antigènes spécifiques diphtérique ou tétanique, immunisation naturelle dans le premier cas, artificielle dans le second. — MM. **G. Ramon** et **Lemétayer** : *Sur la spécificité rigoureuse des interactions* in vitro *et* in vivo *des toxines, anatoxines et antitoxines*. — MM. **O. Sanarelli** et **A. Alessandrini** : *Evolution de l'ultravirus typhique dans l'organisme animal*. Les éléments ultrafiltrables du virus typhique sont capables de traverser, *in vivo*, les parois des sacs de collodion introduits dans le péritoine des Lapins. Mais la résistance naturelle de ces animaux empêche toujours l'évolution ultérieure de ces éléments qui sont détruits au fur et à mesure de leur sortie, par le pouvoir naturel de défense des animaux. Toutefois si, chez ces Lapins, il se produit un processus morbide anergisant, les éléments invisibles et non cultivables du virus parviennent à se développer complètement au sein des tissus jusqu'à acquérir l'aspect bacillaire et deviennent alors cultivables. — M. **J. Szepsenwol** : *Le centre organisateur des vésicules auditives chez le Poulet*. L'étude de trois sortes de monstres, produits par une piqûre du blastoderme avant la mise de

l'œuf à l'étuve, prouve que les organes auditifs se forment toujours lorsque le ganglion acoustico-facial est au contact direct de l'ectoderme (même en l'absence du thombencéphale). Réciproquement si ce ganglion est éloigné de la peau, ou n'existe pas, les otocystes ne se différencient pas. L'examen d'embryons normaux confirme cette hypothèse et permet de conclure que le ganglion acoustico-facial est le centre organisateur des vésicules auditives. — MM. **René Huguenin** et **Jean Delage** : *Groupes sanguins et cancer.*

M. **Y. Asakawa** : *Sur l'infection diphtérique expérimentale et sur la question de la bacillémie diphtérique.* L'injection de Bacilles diphtériques, par voie sous-cutanée, intramusculaire ou intratesticulaire, n'occasionne pas de bacillémie chez le Cobaye. C'est seulement dans le sang ou dans les organes de Cobayes ayant succombé à la toxi-infection que l'on peut déceler par ensemencement le germe diphtérique. Chez les Cobayes immunisés au moyen de l'anatoxine les germes diphtériques inoculés semblent ou détruits sur place ou, dans tous les cas, rendus incapables d'envahir l'organisme, même après la mort par sacrifice des animaux. — M. **E. Lemétayer** : *Relation entre la pigmentation de la peau et la résistance à l'intoxication tétanique chez le Cobaye.* Des expériences faites sur 131 Cobayes à pelage foncé et 131 Cobayes albinos de même poids ont montré que les Cobayes albinos sont moins résistants que les Cobayes pigmentés vis-à-vis de l'intoxication tétanique. — M. **A. Besredka** : *De la sérothérapie locale dans l'empoisonnement par le venin des Vipères.* Le sérum antivenimeux, injecté sous la peau, à distance du venin, n'exerce aucune influence sur la lésion cutanée produite par le venin. Il en est de même dans le cas où le sérum antivenimeux est introduit dans la cavité péritonéale. L'action de ce sérum injecté dans les veines active quelquefois l'évolution des lésions cutanées, mais cette action n'est pas constante. L'effet le plus favorable se produit là où le sérum antivenimeux, concentré, est injecté dans la peau, en ceinture tout autour du point de pénétration du venin.

— MM. **G. Levaditi, P. Ravaut, R. Schoen** et **J. Levaditi** : *Le phénomène des « neuro-infections mortelles autostérilisables » chez les Singes inoculés avec le virus de la maladie de Nicolas et Favre.* Le phénomène des « neuro-infections mortelles autostérilisables » peut apparaître au cours de la transmission expérimentale de la maladie de Nicolas et Favre de Singe à Singe par inoculation du virus lymphogranulomateux dans l'encéphale. On peut remédier à cette interruption spontanée des passages de Simiens à Simiens en s'adressant au virus conservé depuis 87 à 108 jours dans le cerveau de Souris inoculées par voie transcranienne et en proie à une neuro-infection inapparente. — MM. **C. Levaditi** et **A. Vaisman** : *Action de la glycérine sur le virus syphilitique considéré aux diverses phases de son cycle évolutif.* Il est impossible de différencier le virus syphilitique présent sous sa forme tréponémique dans les syphilomes, du même virus invisible contenu dans les ganglions lymphatiques des Lapins syphilisés, du point de vue de leur comportement à l'égard de la glycérine à basse température. Quelle que soit la phase du cycle évolutif du virus spécifique, le germe offre une labilité telle qu'il ne saurait être rapproché des véritables ultravirus, lesquels se montrent particulièrement résistants vis-à-vis de la glycérine. — MM. **G. Ramon** et **Ch. Zoeller** : *Sur la valeur et la durée de l'immunité conférée par l'anatoxine tétanique dans la vaccination de l'Homme contre le tétanos.* Les auteurs ont pu constater que quatre à cinq années après la vaccination, l'immunité développée par l'anatoxine tétanique est encore très marquée puisque la plupart des individus vaccinés possèdent un taux d'antitoxine égal ou supérieur à 1/30 d'unité ; 1 c.c. de leur sérum est capable de neutraliser une quantité de toxine représentant au moins 10 doses mortelles, et pour certains, plus de 100 doses mortelles (pour le Cobaye). On ne saurait invoquer ici l'intervention d'une immunisation occulte analogue à celle qui peut jouer dans l'immunité antidiphtérique, et qui n'existe pas vis-à-vis du tétanos. — MM. **Henri Baruk** et **Ivan Bertrand** : *Méningite tuberculeuse expérimentale précédée d'un état cataleptique et réalisée par l'injection sous-cutanée à un Cobaye allergique de liquide céphalorachidien d'un dément précoce.* — M. **Vandestrate** : *Action du chlorure de manganèse et de l'hyposulfite de soude sur l'intoxication tuberculinique et sur la sensibilité du derme à la tuberculine chez le Cobaye tuberculeux.* Le chlorure de manganèse à doses minimes ne paraît pas exercer d'action sur l'intoxication tuberculinique ni sur la réaction du derme à la tuberculine chez le Cobaye tuberculeux. L'hyposulfite de soude ne paraît exercer d'action ni sur l'intoxication tuberculinique ni sur la sensibilité du derme des Cobayes tuberculeux à la tuberculine.

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit. 1, rue de la Bertauche, Sens. — 7-33.